

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VIGILANCIA Y ACCESO CON
CÁMARAS ANALOGAS Y DIGITALES**

WILLIAM VALENCIA BETANCOURTH

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA
SANTIAGO DE CALI
2012**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE VIGILANCIA Y ACCESO CON
CÁMARAS ANALOGAS Y DIGITALES**

WILLIAM VALENCIA BETANCOURTH

**Pasantía Institucional para optar al título de
Ingeniero Macatrónico**

**Director
JIMMY TOMBE ANDRADE
Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA MECATRONICA
SANTIAGO DE CALI
2012**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Mecatrónico

JUAN CARLOS MENA

Jurado

JIMY TOMBE ANDRADE

Director

Santiago de Cali, 01Febrero de 2012

Dedico Primero a Dios, que me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mi familia que gracias a sus consejos y palabras de aliento crecí como persona.

A mis padres y a mi hermana por su apoyo, confianza y amor. Gracias por ayudarme a cumplir mis objetivos como persona y futuro profesional. A mi padre por brindarme los recursos necesarios y estar a mi lado apoyándome. A mi madre por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas y amor. A mi hermana por estar siempre presente, brindándome aliento.

A mis adorados hijos, Sofía y Kevin, que aún a su corta edad, me han dado valiosas lecciones de amor y cuyas noticas y dibujos me motivaban a terminar.

A los que nunca dudaron que lograría este triunfo.

CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	12
RESUMEN	14
INTRODUCCION	15
1 OBJETIVOS	16
1.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	16
2 PLANEACION DEL PROYECTO	17
2.1 DESCRIPCION DE CÁMARAS NETWORK	17
2.1.1 Cámara AXIS.	18
2.1.1.1 Instalación de la cámara a una red.	18
2.1.1.2 Características.	19
2.1.1.3 Código HTML usado con cámaras network.	19
2.1.1.4 Especificaciones AXIS	20
2.1.1.5 Hardware	20
2.1.1.6 Imagen	20
2.1.2 Cámaras SONY.	21
2.1.2.1 Características.	21
2.1.2.2 Especificaciones	21
2.1.2.3 Hardware	21
2.1.3 Cámara PANASONIC	22
2.1.3.1 Características	22
2.1.3.2 Especificaciones	23
2.1.4 Video Server	23
2.1.4.1 Instalación.	23
2.1.4.2 Características	23
2.1.4.3 Hardware	24
2.1.4.4 Imagen	24
2.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	25
2.3 IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES	26
2.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS	27
2.4.1 NECESIDADES VS METRICAS	28
2.5 BENCHMARKING	29
2.6 ANTECEDENTES	29

3	GENERACION DE CONCEPTOS	32
3.1	VISUAL BASIC.NET	32
3.2	HTML	33
3.3	CONVERSOR SERIAL A ETHERNET	33
3.3.1	Controladores MAC Ethernet .	36
3.3.2	Placas de desarrollo	36
3.3.3	Soluciones para los procesadores	37
3.4	CONTROLADOR ETHERNET ENC28J60 STAND-ALONE CON INTERFAZ SPI™	38
3.4.1	Características	39
3.4.2	Descripción	39
3.4.3	Pines	41
3.5	TARJETA EMBEBIDA CONTROLADORA ETHERNET PIC-WEB	43
3.5.1	Características	44
3.5.2	Esquema.	45
3.5.3	Programado ICSP PIC-PG2.	53
3.6	DESCOMPOSICIÓN FUNCIONAL	53
3.6.1	Descomposición de caja negra	53
3.6.2	Diagrama de bloque de sub-funciones.	54
3.6.3	Desglose de las sub-funciones	55
3.6.3.1	Fuente de Energía	55
3.6.3.2	Señales	55
3.7	GENERACION DE CONCEPTOS PARA SUB-FUNCIONES	56
3.7.1	Circuito.	56
3.7.2	Controlador Ethernet.	56
3.7.3	Microcontrolador.	56
3.7.4	Circuito Control de Motor.	56
3.7.5	Motor	57
3.7.5.1	Paso simple.	59
3.7.5.2	Paso doble .	59
3.7.5.3	Medio paso	59
3.7.6	Switch Ethernet	60
4	COMBINACION DE CONCEPTOS	61
4	DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA DEL PRODUCTO	62
5.1	INTERACCIONES ENTRE ELEMENTOS FISICOS Y FUNCIONALES	62
5.2	ESQUEMA DEL PRODUCTO	63
6	DISEÑO INDUSTRIAL	64
6.1	IMPACTO DEL DISEÑO INDUSTRIAL	64
6.1.1	Interfaz de usuario	64
6.1.2	Facilidades de mantenimiento y reparación	66
6.1.3	Uso adecuado de los recursos	66
6.1.4	Diferenciación del producto	66

6.2	EVALUACION DE CALIDAD DEL DISEÑO INDUSTRIAL	67
7	DISEÑO PARA MANUFACTURA Y ENSAMBLE	68
7.1	ANALISIS DEL DISEÑO PARA MANUFACTURA (DPM)	68
7.2	LISTA DE COMPONENTES	68
7.3	REDUCCION DE COSTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	69
8	CONCLUSIONES	70
	BIBLIOGRAFIA	71
	ANEXOS	73

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Cuadro planeamiento de la misión	17
Cuadro 2. Cuadro operacional teórico	19
Cuadro 3 . Tabla de compresión de imágenes.	24
Cuadro 4 . Identificación de necesidades	27
Cuadro 5. Jerarquización de necesidades	27
Cuadro 6. Tabla de especificaciones técnicas	28
Cuadro 7 . Relación entre las necesidades Vs métricas	28
Cuadro 8. Tabla de benchmarking	29
Cuadro 9. Tabla secuencia para motores P-P bipolares	58
Cuadro 10. Tabla secuencia, paso simple para motores P-P unipolares.	59
Cuadro 11. Tabla secuencia, paso doble para motores P-P unipolares	59
Cuadro 12. Tabla secuencia, medio paso para motores P-P unipolares.	60
Cuadro 13. Tabla de evaluación.	67
Cuadro 14. Lista de componentes nacionales.	69
Cuadro 15. Lista de componentes internacionales.	69

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cámaras AXIS 2100 (izquierda) y 2120 (derecha).	18
Figura 2. Cámara SONY SSC-M183	21
Figura 3. Cámara PANASONIC WV-CP244	22
Figura 4. Video Server AXIS, parte frontal (izq.) y posterior (der.)	23
Figura 5. Conversor Serial a Ethernet	34
Figura 6. Diagrama de comunicación	34
Figura 7. Esquema de conexión con periféricos IP.	35
Figura 8. Placa Ethernet CS8900A-CQ	36
Figura 9. Placa CS8900	37
Figura 10. Placa EE-100	37
Figura 11. Diagrama de comunicación implementando chip controlador	38
Figura 12. Estructura interna del controlador ethernet ENC28J60.	39
Figura 13. Diagrama de bloque del controlador Ethernet ENC28J60	40
Figura 14. Interfaz de conexión típica con el controlador Ethernet ENC28J60	40
Figura 15. Diagrama de distribución de pines	41
Figura 16. Descripción de pines	42
Figura 17. . Tarjeta controladora Ethernet PIC-WEB	43
Figura 18. Diagrama de comunicación implementando chip controlador	44
Figura 19. Esquema completo de la tarjeta controladora Ethernet PIC-WEB	46
Figura 20. Ampliación de la parte superior izquierda del esquema completo	47
Figura 21. Ampliación de la parte central izquierda del esquema completo.	47
Figura 22. Ampliación de la parte inferior izquierda del esquema completo.	48

Figura 23. Ampliación de la parte superior central del esquema completo.	49
Figura 24. Ampliación de la parte central del esquema completo.	50
Figura 25. Ampliación de la parte inferior central del esquema completo.	51
Figura 26. Ampliación de la parte superior derecha del esquema completo.	52
Figura 27. Programador PIC-PG	53
Figura 28. Diagrama de caja negra	53
Figura 29. Diagrama de bloque de la descomposición interna de la caja negra	54
Figura 30. Rama de energía con sus conjuntos de sub-funciones.	55
Figura 31. Rama de señales con sus conjuntos de sub-funciones.	55
Figura 32. . Diagrama del circuito del control del motor, usando el drive L293B	57
Figura 33. Representación de los tipos de motores P-P	58
Figura 34. Esquema general interno del módulo de rotación.	63
Figura 35. Interfaz gráfica.	64

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. CÓDIGO DE LA PÁGINA PRINCIPAL, CÁMARA AXIS 2100	73
ANEXO B. Código cómo capturar imágenes, cámara AXIS 2100	81
ANEXO C. Código cómo se capturan y visualizan las imágenes de las cámaras	84
ANEXO D. Código de presentación en pantalla de listado de cámaras	89

GLOSARIO

ARP: (Address Resolution protocol), Protocolo de Resolución de Direcciones.

CÁMARAS NETWORK: cámaras con capacidad de proveer salidas digitales y pueden conectarse directamente a la red, convierten imágenes análogas a imágenes digitales comprimidas, proveen el acceso vía IP, cuentan con un Web Server para visualización y configuración vía http.

CÁMARAS PTZ: (Pan-Tilt-Zoom), cámaras network digitales modernas, con sistema de rotación horizontal, vertical y acercamiento.

CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical

CCTV: tradicional conexión de circuito cerrado para sistemas de seguridad por cámaras.

HUB: distribuye el ancho de banda de acuerdo a los equipos conectados, es decir cada uno tiene su ancho de banda y se limita a ese sin importar que los demás estén inactivos.

HTTP Server: (Hyper text Transfer Protocol Server), Servidor Protocolo de Transferencia de Texto.

ICSP: (In Circuit Serial Programming), conector para programar el microcontrolador directamente en el circuito

IP: (Internet Protocol), Protocolo Internet.

JPEG: formato de imágenes.

MAC: (Media Access Layer), capa de acceso medio.

MJPEG: (Motion JPEG), formato de video por secuencia de imágenes.

RJ-45: conector ethernet.

RS-232: conector de puerto serial.

SPI: (Serial Programming Interface), interfaz para programar por el puerto serial.

TCP: (Transmission Control Protocol), protocolo de control de transmisión de datos.

Video Server: (servidor de video), equipo que adapta la cámaras análogas a la red.

Switch: distribuye el ancho de banda equitativamente entre la cantidad de elementos conectados, y puede disponer de todo el ancho de banda si los demás equipos no lo están usando.

RESUMEN

Los sistemas de vigilancia, inspección y control con cámaras han sido en los últimos tiempos, las herramientas principales para proporcionar el máximo registro de los accesos a una propiedad. Por esta razón el CIAT decidió adquirir este tipo de instrumentos para proveerse de un sistema de seguridad las 24 horas del día, pero las cámaras suministradas tenían un rango de exploración muy bajo y decidieron desmontarlas. Debido a que las cámaras dinámicas solucionaban la calidad de la visualización pero a un costo muy alto, se optó por utilizar los equipos ya existentes e implementarlos por el protocolo IP.

Se realizaron los pasos necesarios para realizar un diseño mecatrónico óptimo, como el estudio de necesidades, la generación y la combinación de conceptos, el desarrollo de la arquitectura del producto, el diseño industrial y por ultimo, el diseño para manufactura y ensamble.

Durante la investigación, se encontraron varias formas de acondicionar el hardware para el funcionamiento deseado, creando de esta forma diversos conceptos que al combinarlos generaron diversas posibles soluciones para el proyecto en cuestión. Debido a que se utilizarán elementos ya adquiridos por el CIAT anteriormente, se tomó la solución que mejor se adaptaba a lo suministrado por la compañía y que mejor satisficiera las necesidades prioritarias.

De esta manera, nace el Visor Project con facilidades de mantenimiento y reparación, uso adecuado de los recursos y con una diferenciación en el mercado ya que se creó un nuevo sistema capaz de transformar las cámaras fijas en dinámicas a bajo costo a comparación de las móviles actuales.

Con este trabajo se pone en evidencia la forma en como es posible actualizar la tecnología existente, conservando la calidad de los equipos.

Palabras clave: Mecatrónica, Sistema de Control de Vigilancia y Acceso, Cámaras Análogas y Digitales.

INTRODUCCION

El CIAT es una entidad dedicada a la investigación de la agricultura tropical, cuyos aportes benefician al Departamento del Valle del Cauca y en últimas al país. Se encuentra ubicado en la vía Cali – Palmira y cuenta con instalaciones tales como un Centro de Cómputo, Bodegas, Centro de Telecomunicaciones y otras áreas que requieren de especial cuidado y vigilancia. Es por ello que esta Institución ha adquirido unos equipos para vigilancia tales como cámaras análogas y digitales, Videos servidores y Módulos de audio, los cuales se encuentran almacenados y en espera de ser puestos a funcionar.

También es claro que la administración de esta Institución no cuenta con un presupuesto tal que permita adquirir equipos y software de última tecnología necesarios para aprovechar los equipos ya adquiridos.

Hoy en día la gran mayoría de empresas que desean tener un dominio sobre sus bienes, previniendo hurtos y algunas anomalías entre su personal de trabajo y equipos o máquinas, acuden a la tecnología. Unas de las más usadas son las cámaras de seguridad y los sensores de presencia, por sus beneficios, fácil instalación, costos, diversos modelos y clases, diversidad de distribuidores y marcas, entre otras.

La tecnología en especial en el campo de los circuitos cerrados de televisión ha avanzado a pasos gigantescos, hasta hace un tiempo las imágenes se grababan en cintas, luego en cassettes, y hoy en día se guardan en diversos formatos digitales, facilitando su manipulación, edición, almacenamiento, etc. Estos avances han facilitado la instalación, operación y calidad de imagen, encontrando en el mercado cámaras con diversas formas de conexión, tales como: conexiones inalámbricas, comunicación usando el protocolo IP, cable coaxial, fibra óptica entre otras.

Este proyecto hace énfasis en el uso de cámaras fijas, empleando comunicaciones con protocolo IP, controlándolas desde un PC.

1 OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una solución de video vigilancia para controlar el acceso a sitios restringidos en las instalaciones del CIAT, empleando equipos existentes o adquiridos previamente.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Recuperar tecnología análoga ya existente para implementar en el proyecto.
- ✓ Generar un sistema que permita monitorear por medio de software exclusivo del CIAT cualquier acceso irrestricto en las zonas a proteger.
- ✓ El sistema debe generar alarmas visuales en caso de accesos irrestrictos y dejar los registros almacenados en disco duro.
- ✓ Permitir el monitorear de manera atendida las zonas restringidas, a través del servidor de las cámaras utilizando un software de consola.

2 PLANEACION DEL PROYECTO

Cuadro 1. Cuadro planeamiento de la misión

PLANTEAMIENTO DE LA MISION	
Descripción del producto	Sistema de control de vigilancia y acceso con cámaras análogas y digitales con protocolo internet.
Objetivo de marketing	Plantear un diseño automatizado que facilite el monitoreo del sistema de seguridad y optimización de sus recursos.
Mercado primario	Empresas con sistema de seguridad análoga que se interesen en automatizar y mejorar sus herramientas de monitoreo.
Mercado secundario	Pymes con bajo recursos y con un sistema de seguridad ya establecido.
Premisas y restricciones	<ul style="list-style-type: none">* Compatibilidad con diversas marcas de cámaras (Sony, Axis, Panasonic).* Ahorrar espacio de almacenamiento en disco duro.* Aplicativo amigable para la visualización y rotación de las cámaras.* Rango de visualización de 180° mínimo.* Comunicación con protocolo internet.* Diseño de modulo de rotación con soporte para cámaras.
Partes implicadas	<ul style="list-style-type: none">* Funcionarios del departamento de seguridad.* Directivos con privilegios de administración en el dominio.

2.1 DESCRIPCION DE CÁMARAS NETWORK

La principal diferencia y ventaja que tienen las cámaras IP, es que éstas proveen salidas digitales y pueden conectarse directamente al ethernet, están en capacidad de convertir imágenes análogas a imágenes digitales comprimidas, proveer el acceso a las imágenes vía IP network, usualmente estas cámaras corren con un Web Server que nos facilita la visualización de las imágenes y además la configuración de las cámaras por medio del protocolo HTTP.

Existen los Video Server, que nos permite adaptar las cámaras convencionales en cámaras IP, ya que el Video Server se conecta a la cámara por medio de un cable coaxial y a la red por medio del RJ45, para que nos puedan ofrecer las mismas cualidades que las modernas.

Con estas clases de cámaras contamos para este proyecto, las marcas de las cámaras que se utilizarán son principalmente AXIS de referencias 2100, 2120, evi-d30, SONY de referencia sscm183, PANASONIC de referencia wvcp244, y D-LINK de referencia DCS-5300, en cuanto a los Video Server's se usará de la marca AXIS de referencia 2401, soporta dos cámaras convencionales y la 2400, que soporta hasta 4 cámaras convencionales, las características de cada una las veremos a continuación:

2.1.1 Cámara AXIS. En la Figura 1, podemos observar las cámaras en su presentación física, el modo de asignación de parámetros para su funcionalidad son iguales, veamos:

Figura 1. Cámaras AXIS 2100 (izquierda) y 2120 (derecha).



2.1.1.1 Instalación de la cámara a una red. En la etiqueta de la cámara está impreso el número serial, ese número es su número ethernet, esto hay que tenerlo en cuenta para asignarle el número IP a la cámara.

Se debe de conectar un cable cruzado entre la cámara y el PC, ojo verificar que sea cruzado, en nuestro caso se asignará el número IP usando el sistema operativo Windows XP, una vez conectada la cámara tanto al PC como a la fuente de poder, se abre el MS-DOS y se escribe el comando arp, así:

Arp -s <Dirección IP del servidor><Dirección Ethernet><Dirección IP de PC>.
donde,

- ✓ **Dirección IP de servidor:** Es el número IP que se le va a asignar a la cámara.
- ✓ **Dirección Ethernet:** Es el número de serie que aparece impresa en la placa de la cámara.
- ✓ **Dirección IP del PC:** Es el número IP de computador donde se está haciendo la asignación del número IP de la cámara.

Después de esta asignación se debe hacer un ping para verificar que todos los paquetes de información lleguen satisfactoriamente en un 100% sin perderse ninguno.

Si, todo el proceso es satisfactorio, es hora de conectar la cámara en el punto de red donde usted lo desee, y podrá tener acceso a ella desde el Internet Explorer, colocando en la barra de dirección el numero IP de la cámara que se le acaba de asignar.

2.1.1.2 Características. El cuadro de la figura 02, nos muestra las exigencias teóricas de las cámaras AXIS de acuerdo a la resolución de las imágenes, el formato de las imágenes es de JPEG, lo cual nos permite visualizarlo en cualquier reproductor de imágenes.

Cuadro 2. Cuadro operacional teórico

Filename	Size in pixels	Max frame rate	Typical file size	Bandwidth required at max frame rate
image320x240.jpg	320 x 240	10	8 K	0.7 MBit/s
image640x480.jpg	640 x 480	5	32 K	1.3 MBit/s

2.1.1.3 Código HTML usado con cámaras network. En el siguiente código, se puede observar como se transfiere una imagen desde una cámara network, este ejemplo carga un archivo /cgi-bin/image320x240.jpg", que me genera una imagen con una resolución de 320x240, de igual manera se carga las imágenes con otras resoluciones.

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE>Sample page</TITLE>
</HEAD>
<BODY>

<H1>Welcome to AXIS 2100 network Camera</H1>
<H1> <IMG ALT="Fullsize JPEG Image"
SRC="http://cam.yourbusiness.com/cgi-bin/image320x240.jpg"
WIDTH="320" HEIGHT="240"></H1>

<P>This picture is taken right now!</P>
```

<P>Follow this link to get to our corporate home page!</P>

</BODY>

</HTML>

2.1.1.4 Especificaciones AXIS

- ✓ Programada con Web Server y network interfaz, no necesita ser operado desde un PC.
- ✓ Detector de movimiento por video con sensibilidad variable soportada en Windows.
- ✓ Rápida y fácil configuración de la cámara, solo asignar la dirección IP y conectarle en la red.
- ✓ Alta velocidad de Hardware basada en la comprensión de las imágenes generando formatos JPEG.
- ✓ Contraseña de usuario como medio de seguridad.
- ✓ Memoria flash para almacenar y actualizar las imágenes.

2.1.1.5 Hardware

- ✓ Memoria RAM de 16 Mbyte, 8 Mbyte están habilitadas para las pre/post alarmas.
- ✓ Memoria flash de 4 Mbyte, 2 Mbyte habilitadas para el diseño de los archivos html.
- ✓ Chip compresor ARTPEC-1
- ✓ Entradas:
 - conector de alimentación, adaptador de 9 – 15 VAC o 9 – 15 VDC.
 - Puerto serial RS-232
 - Entradas y salidas digitales, para eventos externos.
 - Lente 3.5 – 8.0 mm de foco variable manual, ideal para monitoreos interiores y exteriores.
 - RJ-45 para la conexión directa a network a 10 baseT/100 baseTX ethernet.
 - Led indicador de estado de activación y de poder.

2.1.1.6 Imagen

- ✓ Formato JPEG y MJPEG (Motion-JPEG).
- ✓ 30 (25) fps en resolución 320x240.
- ✓ 10 (12) fps en resolución 704x480.
- ✓ Imagen digital de 24-bit color.
- ✓ Compensación de backlight

2.1.2 Cámaras SONY. La figura 2 nos muestra una de las cámaras que se usaran en este proyecto, esta cámara no es network, se deberá adaptar por medio de un Video Server, el cual explicaremos más adelante; estas cámaras son análogas convencionales, para trabajar en circuito cerrado CCTV, aunque su imagen es a blanco y negro goza de muy buena nitidez.

Figura 2. Cámara SONY SSC-M183



2.1.2.1 Características.

La videocámara en blanco y negro esta diseñada para utilizarse en un sistema de vigilancia, consta de:

- ✓ Gran resolución y sensibilidad con CCD de tipo 1/3 de pulgada como dispositivo de imagen.
- ✓ Función de diafragma de CCD-IRIS
- ✓ Ajuste para la iluminación.
- ✓ Fuente de alimentación de 12 VCC ó 24 AC.
- ✓ Adaptadores para trípode, tanto en la parte superior e inferior de la cámara.

2.1.2.2 Especificaciones

- ✓ 380 líneas de resolución horizontal.
- ✓ Salida de video coaxial de 75 ohmios y centro negativo.
- ✓ Iluminación mínima de 0.06 lux
- ✓ Dimensión de (a/a/p) 60x54x120 mm.
- ✓ Temperatura de funcionamiento en un rango de -10 y +50 Celsius.

2.1.2.3 Hardware

- ✓ Interruptor de selección del objetivo de diafragma, DC para señales CC y VIDEO para señales de video.
- ✓ Interruptor de sincronización interno (INT) ó bloqueo de línea (LL).

- ✓ Interruptor AGC, aumenta la ganancia de amplificación cuando hay poca luz.
- ✓ Interruptor BLC, compensa la luz trasera cuando el diafragma esta en el modo manual.
- ✓ Interruptor CCD-IRIS, se debe habilitar cuando se utilice el diafragma de modo manual, para definir automáticamente la sensibilidad en función de la luz incidente.
- ✓ Ajuste LEVEL, compensa el nivel de video.
- ✓ Conector salida de video tipo BNC.
- ✓ Terminales de tornillo para el suministro de alimentación y tierra.

2.1.3 Cámara PANASONIC. La figura 3, nos muestra la cámara Panasonic que utilizaremos en este proyecto, es una cámara análoga convencional para trabajar en circuito cerrado, necesita un Video Server para poder trabajar en red.

Figura 3. Cámara PANASONIC WV-CP244



2.1.3.1 Características

- ✓ Control automático de luz (ALC)
- ✓ Iluminación mínima de 0.06 lux
- ✓ Sincronización de cámara de modo interno (INT) y bloqueo por línea (LL).
- ✓ Resolución horizontal de 480 líneas.
- ✓ Control automático de IRIS del lente.

2.1.3.2 Especificaciones

- ✓ Área de escaneo de 4.92 (H) x 3.70 (V) mm
- ✓ Salida de video coaxial 75 Ohmios con conector tipo BNC.
- ✓ Temperatura de funcionamiento en un rango de -10 a +50 Celsius.
- ✓ Suministro de alimentación 24 VAC, 60 Hz y 3.3 W
- ✓ Dimensión física (a/a/p) 67x65x123 mm
- ✓ Peso 0.33 Kg.

2.1.4 Video Server. La figura 4, nos muestra la vista frontal y posterior de los Video Server's, estos son los encargados de convertir las cámaras análogas en cámaras network, un buen equipo para aquellos que quieran migrar sus sistemas de seguridad tradicional o circuito cerrado a supervisión con TCP/IP sin cambiar sus cámaras tradicionales.

Figura 4. Video Server AXIS, parte frontal (izq.) y posterior (der.)



Se usara dos versiones de Video Server, el AXIS 2400 y 2401, se diferencian solamente porque una soporta 4 cámaras análogas (2400) y la otra solamente soporta 2 cámaras análogas (2401).

Al igual de las cámaras network estos Video Server's, nos ofrece una aplicación que se puede correr desde cualquier PC por medio del explorador de Internet.

2.1.4.1 Instalación. La instalación del Video Server, es idéntica a la cámara AXIS (punto 3.1.1), se le asigna un numero IP, que es el mismo numero de serie que se encuentra en la etiqueta, y queda listo para conectarse a la red.

Las cámaras análogas se conectan al video Server coaxialmente con los conectores tipo BNC de salida de señal.

2.1.4.2 Características

- ✓ Soporta hasta 4 cámaras análogas, en el caso del AXIS 2400, y hasta 2 cámaras análogas, en el caso del AXIS 2401.
- ✓ Trabaja a 25 fps (frames per second) con MPEG (Motion JPEG) y usa nivel de

- ✓ comprensión de imágenes.
- ✓ I/O digitales, 4 entradas para alarmas y 1 señal digital de salida.
- ✓ Soporte para el desarrollo de una aplicación propia (script)
- ✓ Opción de ajustar los parámetros de configuración y estado de las cámaras desde las herramientas de la aplicación web.
- ✓ Capacidad de almacenar paginas web y scripts, 0.5 MB.
- ✓ Basado en sistema operativo Linux

2.1.4.3 Hardware

- ✓ RJ-45 para la conexión directa a la red interne.
- ✓ Puerto RS-232 para configuración por MODEM.
- ✓ 4 salidas de video NTSC con terminales tipo BNC, para la conexión coaxial con cada una de las cámaras análogas.
- ✓ CPU: ETRAX 100LX, RISC de 32 bit, 100 MIPS
- ✓ Chip de compresión: ARTPEC-1
- ✓ 4 MB de memoria Flash
- ✓ 32 MB de SDRAM
- ✓ 100base TX Fast Ethernet ó 10baseT Ethernet
- ✓ Protocolos de red: TCP/IP, HTTP, FTP, SMTP, NTP, ARP, DHCP, BOOTP entre otros
- ✓ Basado en la versión 2.4 del sistema operativo Linux

2.1.4.4 Imagen

- ✓ Ratio de frecuencia de imágenes de hasta 25 (PAL)/30 (NTSC) imágenes/segundo
- ✓ El control del ancho de banda previene la saturación de datos en la red
- ✓ Vídeo Motion-JPEG así como imágenes JPEG estáticas

Cuadro 3 . Tabla de compresión de imágenes.

Resolución	Nivel de Compresión		
	Bajo	Medio	Alto
NTSC, 352x240	10 KB	7 KB	3 KB
NTSC, 704x480	43 KB	28 KB	13 KB
PAL, 352x288	12 KB	8 KB	4 KB
PAL, 704x576	52 KB	34 KB	20 KB

- ✓ En el cuadro 2, se muestra los niveles de compresión de las imágenes. El tamaño del fichero de una imagen JPEG comprimida depende del contenido de la misma. Las imágenes que contienen más detalles generarán ficheros de mayor tamaño. La calidad de la imagen se controla a través del nivel de

compresión. A mayor compresión tendrá ficheros de menor tamaño aunque pueden afectar a la calidad de la imagen, mientras que menor compresión resultará en ficheros de mayor tamaño aunque mantendrá la calidad de la imagen. La tabla (cuadro 2) de arriba muestra el tamaño medio de los ficheros derivados de pruebas reales.

- ✓ Resolución:
 - QCIF: 176 x 144 (PAL), 176 x 112 (NTSC)
 - CIF: 352 x 288 (PAL), 352 x 240 (NTSC)
 - 4CIF: 704 x 576 (PAL), 704 x 480 (NTSC)
- ✓ Posibilidad de incorporar fecha y hora o texto sobreexpuesto. Control de color (B/N o color)
- ✓ Dimensiones (a/a/p) 14.5 x 4.2 x 22 cm.
- ✓ Peso 0.8 kg.
- ✓ Alimentación de 12 VAC.

2.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En el CIAT, cuenta con espacios muy amplios tanto internos (Bodegas, Edificios de oficinas, Cafetería, entre otras), como externos (Campos, Zonas verdes, invernaderos, Canchas, entre otras), en los cuales se hace necesario una constante supervisión para prevenir posibles accidentes, irregularidades, control de riego, visualización de personal, seguridad, acceso a la empresa, funcionamiento regular de equipos y maquinas, etc., esta parte de monitoreo por cámaras se ha trabajado anteriormente, pero no satisfaciendo las necesidades y por este motivo se llegó a la decisión de desmontar las cámaras, tanto análogas como digitales.

Todas las cámaras y accesorios, de estos antiguos proyectos, han quedado almacenados sin darles el uso correspondiente.

Unos de los motivos negativos que más influyo en la insatisfacción de sistemas anteriores, eran los siguientes:

- ✓ Como son cámaras fijas el rango de visualización horizontal era muy corto y se perdía mucha información visual.
- ✓ Se tenía que instalar varias cámaras en un mismo lugar para poder abarcar todo el lugar, permitiendo un buen seguimiento de todas las acciones, pero el software no soportaba esa cantidad de cámaras por la congestión causada en la red.
- ✓ el monitoreo se realizaba de forma individual, y no tenían control de actividad en las cámaras.

Como podemos ver, el mayor problema era la mala exploración del lugar por sus rangos de visualización.

Una solución, es la adquisición de cámaras PTZ (Pan-Tilt-Zoom), de hecho se compro una, pero aunque solucionaba los problemas de rango de visualización el costo era muy alto.

Se propuso entonces crear un **Software**, el cual se pudiera adaptar a las cámaras fijas existentes de marca AXIS para poder controlar su actividad desde un PC donde se pueda monitorear todas las cámaras al tiempo.

De esta manera se actualizará el sistema de vigilancia por cámaras IP y se reducirán costos utilizando los equipos ya existentes.

Esta nueva propuesta amerita una investigación más detallada, que veremos mas adelante, por ahora adelantamos unos puntos que pueden ser posibles problemas que se enfrentarán durante el proyecto:

- ✓ ¿Cómo adaptar los diversos modelos de cámara en el software?
- ✓ ¿Cómo identificar el Módulo en red, para poder ejercer control sobre él?
- ✓ ¿Qué protocolo de comunicación usar?
- ✓ ¿Qué elementos de software escoger? para no tener problemas de compatibilidad.
- ✓ El diseño de interfaz gráfica alusivo a la empresa, logos y estandarización.
- ✓ ¿Cómo convertir las cámaras análogas en cámara IP?

2.3 IDENTIFICACION DE LAS NECESIDADES

La identificación de las necesidades se llevó a cabo a través de la interpretación de los requerimientos del problema e igualmente con la ayuda del personal de la empresa. A continuación la información específica:

Cuadro 4 . Identificación de necesidades

Planteamiento del cliente	Planteamiento de la necesidad
"Que se comunique por internet"	comunicación IP
"Que sea compatible con varias marcas de cámaras"	Compatibilidad flexible
"software amigable"	fácil interacción hombre - maquina
"manipulación general desde un solo aplicativo"	Monitorear desde pc
"que no sea costoso"	Económico
"ampliar ángulo de visibilidad"	Rotación de 180°
"que no sea pesado"	Liviano
"acceso restringido"	Seguridad de dominio
"fácil de instalar"	Instalación practica
"almacenamiento de videos"	amplia capacidad de disco duro
"que ahorre espacio de disco duro"	modo de grabación por eventos

Cuadro 5. Jerarquización de necesidades

#	NECESIDADES		IMP.
1	Rango	Exploración amplia del lugar	5
2	Grabación	Modo de grabación automático solo cuando detecte actividad	3
3	Control	Controlar remotamente desde un PC	5
4	Monitoreo	Observar todas las cámaras al mismo tiempo	4
5	Formatos	Formatos estándares para reproducir fácilmente, y livianos.	4
6	Comunicación	Debe ser constante, por la red interna LAN	5
7	Diseño	Debe ser ambientada a los estándares de la empresa.	3
8	Software	Ofrecer panel de visualización, panel de control, modo de configuración y ayudas	4
9	Economía	Debe ser más económico que el software que ofrece el fabricante.	4
10	Seguridad	Pedir contraseña para el acceso de la aplicación en Web.	5

2.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se realizó un estudio de las necesidades identificadas previamente para encontrar parámetros cuantificables que sirvan de guía para el desarrollo del diseño. Las

métricas permiten la clasificación por nivel de importancia de acuerdo a unidades establecidas para cada una de ellas, visualice la tabla a seguir:

Cuadro 6. Tabla de especificaciones técnicas

#	# NECESIDAD	METRICAS	IMP.	UNIDADES	VALOR
1	1	Angulo de visualización	3	Grados	180
2	2	Almacenamiento	4	GB	80
3	5	Formato	4	JPEG - MJPEG	50 - 150
4	9	Economía	4	Miles de pesos	450 - 500
5	3,4,6,8,10	Funcionalidad	5	%	95
6	7	Ergonomía	4	Binario	1

2.4.1 NECESIDADES VS METRICAS

Cuadro 7 . Relación entre las necesidades Vs métricas

	<div> <div>1.0 ↑</div> <div>0.5 ↔</div> <div>0.0 ↓</div> </div>	Importancia	Angulo de visualización	Almacenamiento	Formato	Economía	Funcionalidad	Ergonomía
1	Rango	5	↑	↓	↓	↓	↑	↓
2	Grabación	3	↓	↑	↑	↔	↑	↓
3	Control	5	↑	↔	↓	↑	↑	↔
4	Monitoreo	4	↑	↔	↔	↓	↑	↓
5	Formatos	4	↓	↑	↑	↔	↓	↓
6	Comunicación	5	↓	↓	↑	↓	↑	↓
7	Diseño	3	↓	↓	↓	↔	↓	↑
8	Software	4	↓	↓	↔	↑	↑	↔
9	Economía	4	↓	↔	↔	↑	↓	↓
10	Seguridad	5	↓	↔	↓	↓	↑	↓

2.5 BENCHMARKING

Cuadro 8. Tabla de benchmarking

		Importancia	Axis	telesentinel	colredes	ipronet
1	Rango	5	5	4	4	3
2	Grabación	3	3	3	3	2
3	Control	5	3	2	2	1
4	Monitoreo	4	4	4	4	3
5	Formatos	4	4	4	3	3
6	Comunicación	5	5	5	5	5
7	Diseño	3	5	4	4	3
8	Software	4	3	2	2	2
9	Economía	4	2	2	2	4
10	Seguridad	5	3	3	2	1
Total	128		37	33	31	27
%			28.90625	25.7813	24.21875	21.09375

2.6 ANTECEDENTES

Normalmente las empresas compran un software y un equipo de cámaras de circuito cerrado, los cuales vienen listos para ser instalados y puestos en operación de manera inmediata, pero económicamente estos costos son altos y más cuando se requiere de cámaras móviles. Además el soporte técnico generaría costos adicionales.

Es por esta razón que el CIAT, toma la decisión de dar un paso adelante en la innovación y actualización de sus equipos sin generar costos altos para conservar el presupuesto.

Un software parecido al que se requiere cuesta alrededor de US\$ 650.00 dólares, dado que simplemente las cámaras son fijas. Las cámaras giratorias que vienen de fábrica cuestan alrededor de US\$ 1.279.00, resultando en un ahorro bastante atractivo para el CIAT.

La implementación de un sistema de seguridad por video garantiza cubrir con detalle todo acceso a cualquier instalación, a esto se debe su gran aceptación y credibilidad en el campo de seguridad; existen varias formas de uso de las cámaras, lo cual genera ventajas particulares para cada una de ellas, por ejemplo:

- ✓ **Las cámaras de vigilancia** generan un ambiente preventivo, por el constante monitoreo que permite captar situaciones que se salgan de lo normal, al mismo tiempo genera una disuasión entre las personas, ya que la presencia física de cámaras en cualquier lugar intimidan a las personas porque se sienten observadas.
- ✓ **Las cámaras de control** son generalmente de una alta resolución porque su principal función es mostrar en detalle con acercamiento cualquier maniobra o movimiento de las personas o clientes, por ejemplo en los casinos es muy empleado este sistema.
- ✓ **Las cámaras de registro** que están destinadas a registrar y guardar eventos similares a los mencionados anteriormente, con la diferencia que estas imágenes almacenadas en formatos digitales sirven para detallar a fondo una situación o un seguimiento de interés particular, llegando el caso a ser utilizadas como pruebas judiciales.

El sistema de vigilancia remota vía IP muestra ventajas comparándolo con los tradicionales sistemas análogos (CCTV), algunas de ellas son:

- ✓ **Accesibilidad Remota.** Las imágenes y video son fácilmente visibles desde lugares remotos, ahorrando tiempo y gastos de viaje, también pueden ser almacenadas automáticamente por conveniencia y seguridad.
- ✓ **Imágenes de Alta Calidad.** Usando el almacenamiento digital (discos duros) las imágenes y videos serán siempre de alta calidad porque no existe degradación como en las cintas de video caseteras que son utilizadas en los sistemas análogos.
- ✓ **Bajos Costos de Mantenimiento.** Al eliminar el uso de cintas de video-caseteras.
- ✓ **Fácil Administración de Imágenes.** La capacidad de búsqueda es superior a la utilizada por los sistemas análogos.
- ✓ **Fácil instalación,** puesto que usan la red de cableado estructurado existente en las corporaciones.
- ✓ **Inversión Segura.** Una inversión en vigilancia vía IP es segura porque está hecha con una tecnología que rápidamente está acaparando la atención de la industria de la seguridad. Este sistema de vigilancia vía IP utiliza una norma abierta de protocolos para las redes de comunicación, por esta razón varios fabricantes de software se pueden integrar al sistema sin problema alguno. Otra gran ventaja es que el sistema es modular por lo que se podrá hacer un sistema de vigilancia vía IP tan grande como sea necesario.

- ✓ **Usos Múltiples.** Un ejemplo sencillo del uso del sistema de vigilancia vía IP es que usando una cámara de vigilancia en el área de recepción de una empresa para ver movimientos durante la noche, puede ser parte de un sistema de control de acceso automatizado durante las horas de trabajo.
- ✓ **Un sistema analógico** existente puede actualizarse, esto significa que un CCTV instalado puede convertirse en IP conectando un video servidor y conservando las cámaras que se tienen conectadas.

A pesar de las facilidades técnicas ofrecidas por las cámaras que emplean el protocolo IP y de la facilidad de operarlas con software de uso común tal como lo es el Explorer, se requiere el acondicionamiento de un software que permita controlar la movilidad de las plataformas que convertirán unas cámaras fijas en móviles y además adicionarán un mayor grado de seguridad al sistema.

Con este software se pretende opciones tales como: el modo de grabación por eventos, mostrar todas las imágenes en un solo pantallazo, generar alertas visuales o sonoras cuando se active el modo de grabación y accesibilidad al control de rotación de las cámaras.

3 GENERACION DE CONCEPTOS

En esta fase se ha descompuesto el problema en funciones para facilitar la visualización y comprensión, de esta manera se identificó la rama crítica para que partir de allí se generen conceptos a través de búsquedas internas y externas como por ejemplo la visita a paginas Web de fabricantes y proveedores de cámaras anteriormente mencionadas, entrevistas a personas externas que trabajan e interactúan con sistemas de seguridad por cámaras y proceso digital de imágenes y algunas ideas que generé y consulté con algunos colegas mecatrónicos.

En el transcurso de la investigación se han encontrado diversas maneras de implementar el hardware, a continuación se presentan las opciones de propuestas que se pueden llevar a cabo.

3.1 VISUAL BASIC.NET

Visual Basic en su última versión.NET, ha incorporado herramientas muy útiles para desarrollar software cuyo objetivo es implementarlos en redes como la Internet o ethernet.

Por tal motivo, se ha tenido como primera opción para el desarrollo del software de este proyecto.

Como primera medida se debe tener en cuenta que las cámaras que se utilizan en este proyecto son de marca Axis y las otras marcas (sony y panasonic) hacen referencia a las cámaras análogas y se deberán conectar a un servidor que es de marca Axis, en definitiva el código debe estar enfocado solo y exclusivamente para la compatibilidad con esta marca, vale la aclaración anterior porque cada fabricante de esta clases de equipos manejan su propio desarrollo de software y para tener acceso a la información fuente de estas cámaras es dispendioso tener claro el modelo, referencia y marca de las cámaras, ya que el mismo código no es compatible para todas las cámaras, en este caso tenemos una gran ventaja porque se esta trabajando con una solo marca y no hay mucha variación en los modelos.

Los códigos fuente que se generaron para estas cámaras son los siguientes:

- ✓ El anexo A muestra el código de la página principal solamente para la cámara de referencia AXIS 2100.

Ver anexo A al final del documento (pagina 68)

- ✓ En el siguiente código veremos como capturar las imágenes para las cámaras AXIS 2100

Ver anexo B al final del documento (pagina 76)

La gran limitante que se obtuvo con este lenguaje de programación Visual Basic.Net, es que para poder capturar los fragmentos de video vía ip, era necesario usar la orden webbrowser la cual hacia referencia a la pagina completa que trae por defecto cada una de las cámaras por medio del URL y eso no era lo que se estaba deseando, por el contrario aumentaba el grado de dificultad ya que se tenia que recurrir a métodos no convencionales para lograr capturar o ubicar los fragmentos de video.

3.2 HTML

Teniendo en cuenta las limitaciones que se presentaron con Visual Basic.Net, se llego a la conclusión de que una buena solución era migrar al HTML, ya que este lenguaje permite capturar solos los fragmentos de video que son necesarios y no toda la pantalla completa, además que es muy flexible en cuanto a la compatibilidad con el código fuente de las cámaras traen de fabrica.

Para poder realizar la captura de estos videos en tiempo real es necesario usar Java Scripts para que los reconozca con facilidad el código fuente interno de cada fabrica.

El código fuente después de la migración de Visual Basic.Net a HTML queda de la siguiente manera:

- ✓ Esta es la pantalla de inicio, donde se capturan y visualizan las imágenes de las cámaras.
Ver anexo C al final del documento (pagina 79)
- ✓ Este es el código donde se muestra la lista de las cámaras que se están monitoreando, con información necesaria como la ubicación, marca, numero IP asignado, y un link para poder modificar su configuración de imagen como es el color, el brillo, contraste, resolución.
Ver anexo D al final del documento (pagina 84)

3.3 CONVERSOR SERIAL A ETHERNET

Las Cámaras IP se comunican por medio de la red interna a un software (Visual Basic, html, Demo Axis), hasta este momento solo estamos visualizando las imágenes, casi en tiempo real; la idea es manejar dos procesos: uno para la

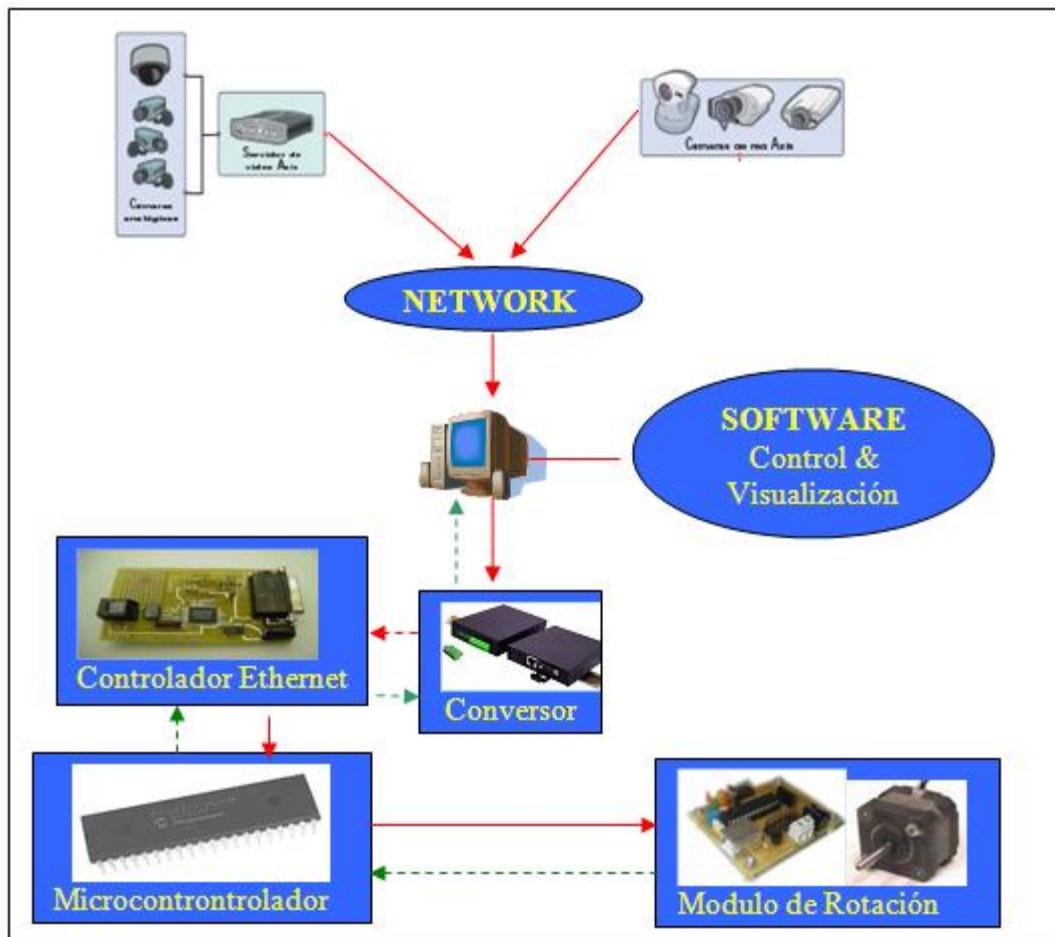
visualización y otro para el control del Módulo de Rotación, después de que las imágenes estén en pantalla, el usuario podrá manipular el software y, de acuerdo a esto se envían datos por el puerto Serial donde estará el conversor de RS-232 a Ethernet (figura 5), que entregará los datos al Micro (previamente programado) por medio de un controlador ethernet, donde se procesaran los datos para ser entregados finalmente al circuito del Módulo de Rotación.

Figura 5. Conversor Serial a Ethernet



En el siguiente diagrama (figura 6), para mejor interpretación, podemos observar esta comunicación de una manera grafica:

Figura 6. Diagrama de comunicación

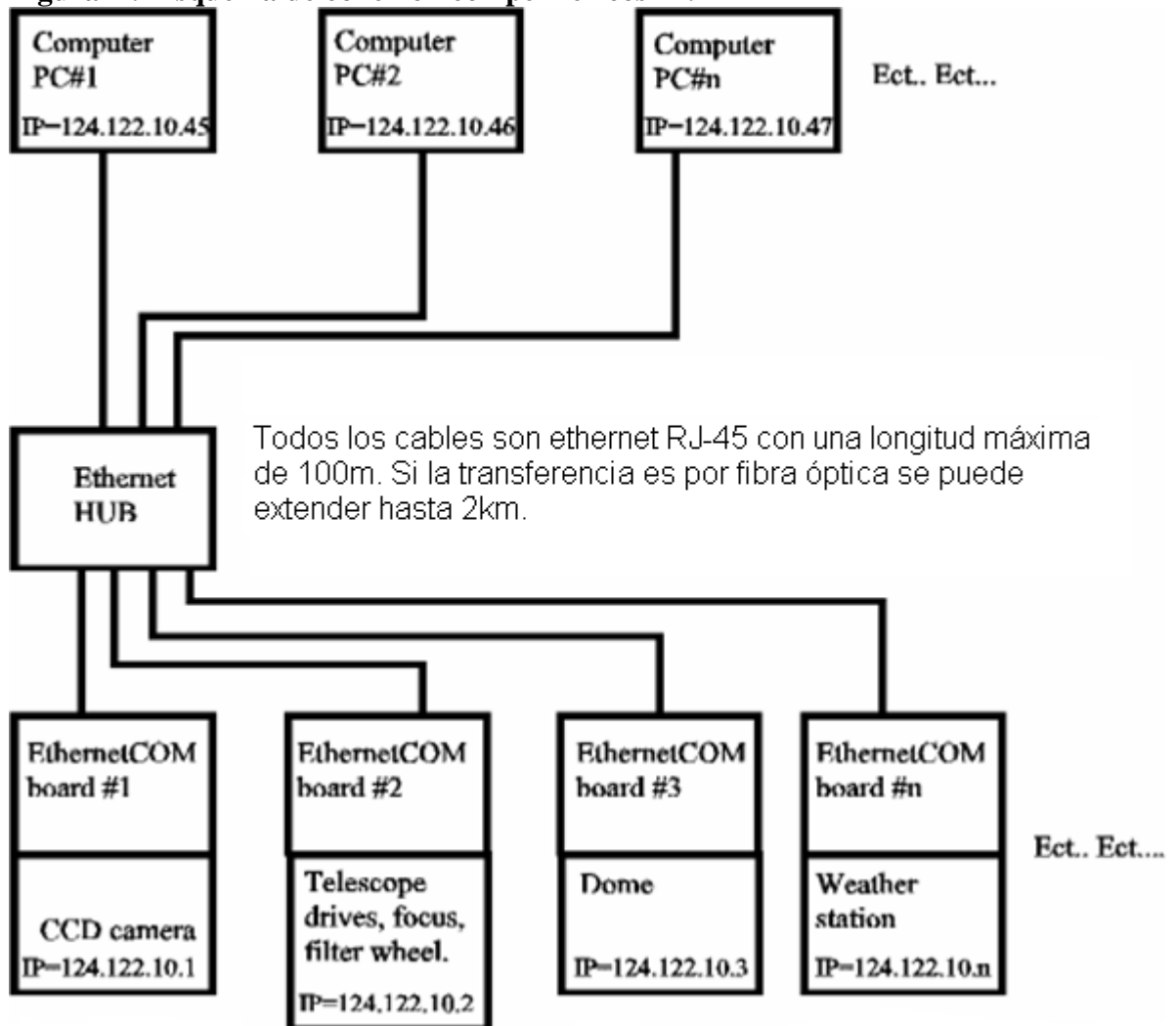


Si el objetivo es controlar varios dispositivos desde varios PC's de manera independiente, es necesario contar con un HUB para la distribución de varias líneas ethernet las cuales llegarán al controlador ethernet de cada dispositivo.

Cabe anotar que cada computador al igual que cada dispositivo debe tener su propio numero IP.

Veamos entonces gráficamente como sería la conexión en la siguiente figura:

Figura 7. Esquema de conexión con periféricos IP.



Como vemos en la figura, cada dispositivo debe de tener una tarjeta controladora ethernet, a continuación se describe en forma general las tarjetas ethernet más populares.

3.3.1 Controladores MAC Ethernet . Hay dos claros competidores en este tipo de componente: el controlador de Realtek, que es favorecido por su generosa SDRAM interna que le ayuda con los paquetes cuando el micro al que lo conectamos tiene limitaciones, y el controlador de Crystal que se ha echo popular en los circuitos de 3,3V.

Sus características son:

- ✓ Controlador de Ethernet RealTek RTL8019AS ISA Full-Duplex con función Plug and Play:
 - 16Kbytes de SDRAM interna.
 - 100-pines PQFP.
 - Software compatible con NE2000 para puertos de 8 o 16 bits.
 - Soporta 4 LEDS de diagnóstico con salidas programables.
- ✓ Controlador ethernet 10Base-T CS8900A de Crystal Semiconductor:
 - 4 Kbytes de memoria integrada en el chip para buffer dedicados a la transmisión y recibimiento de paquetes.
 - 100-pines TQFP.
 - Opera a 3,3V o 5V con 55mA Máx.

3.3.2 Placas de desarrollo

Placa de desarrollo ethernet EDTP CS8900A-CQ a 10Mbps (Figura 8):

- Basada en el controlador de Crystal CS9800A.
- Incluye ranuras para una EEPROM de serie.
- Aproximadamente unos 40 euros.

Figura 8. Placa Ethernet CS8900A-CQ



Placa de desarrollo para el CS8900 de EmbeddedEthernet.com (figura 9):

- Basada en el controlador de Crystal CS8900A.
- Es muy pequeña 31 x 48mm.
- Disponible en versiones de 3,3V y 5V.
- Aproximadamente unos 70 euros.

Figura 9. Placa CS8900



Placa de Ethernet EE-100 para el CS8900A (figura 10):

- Basada en el chip de Crystal CS8900A.
- Tamaño pequeño 32x 64mm.
- Aproximadamente unos 50 euros.

Figura 10. Placa EE-100



- ✓ Placa EDTP para el RTL8019AS:
- Basada en el chip de Realtek RTL8019AS.
- Aproximadamente unos 30 euros.

3.3.3 Soluciones para los procesadores

- ✓ Los micros de Microchip PICDEM.net TM:
- Las placas se basan en sus micros PIC16F877 o PIC18F452 a 19.608 Mhz para estas placas.
- Lo más utilizado junto a estos micros es el controlador MAC de Realtek en modo 8 bits.
- ✓ Los micros de AVR:
- Este basa estas placas en su micro Atmega103 a 4.608 Mhz.
- Suelen utilizar el CS8900A en modo 8 bits.

3.4 CONTROLADOR ETHERNET ENC28J60 STAND-ALONE CON INTERFAZ SPI™

Un controlador Ethernet que se ajusta muy bien a las necesidades de este proyecto es el ENC28J60, ya que ofrece las opciones de asignar las direcciones MAC y PHY, y la conexión directa al ethernet por medio del RJ-45, esto hace que el diagrama de comunicación se simplifique un poco, porque estaría de más el conversor RS-232 a Ethernet, en la figura 11 podemos observar el diagrama de comunicación ya modificado.

Figura 11. Diagrama de comunicación implementando chip controlador

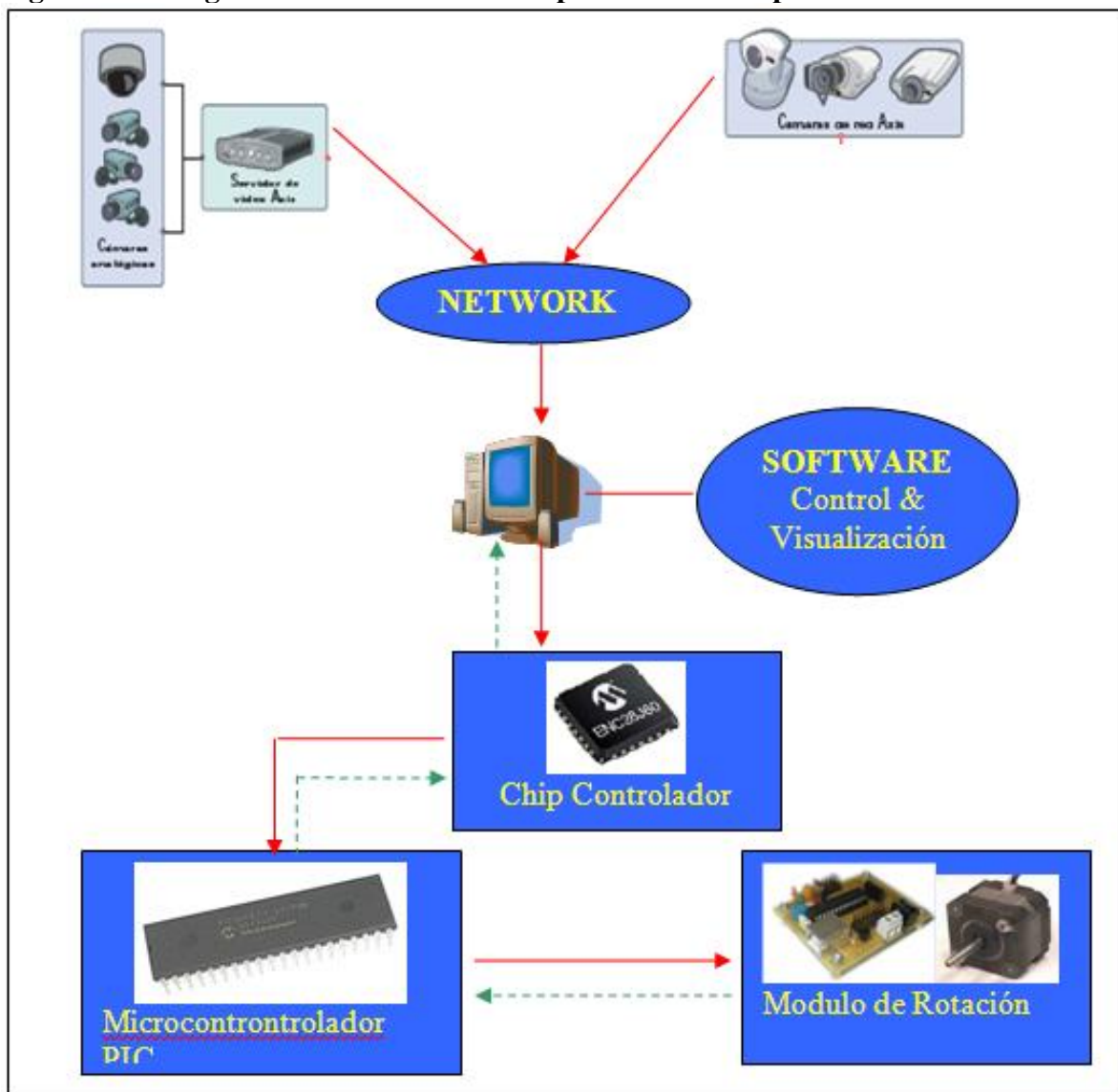
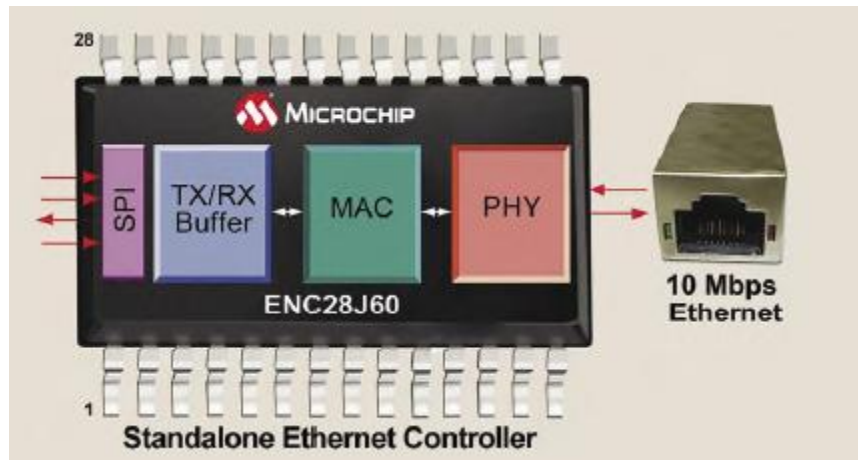


Figura 12. Estructura interna del controlador ethernet ENC28J60.



3.4.1 Características

- ✓ Controlador ethernet compatible con IEEE 802.3.
- ✓ Integra MAC y 10BASE-T PHY.
- ✓ Soporta un puerto 10BASE-T con detección automática de polaridad y corrección.
- ✓ Ofrece modo Full y Half-Duplex.
- ✓ Interfaz SPI™ con velocidad de 10 Mb/s.
- ✓ Rango de operación de voltaje de 3.14 V a 3.45 V.
- ✓ Nivel de entradas TTL.
- ✓ Rango de temperatura entre: -40 hasta +85 grados (industrial) y 0 hasta +70 grados (Comercial).

3.4.2 Descripción. Un simple diagrama de bloques del ENC 28J60 podemos observarlo en la figura 13, y una conexión típica con un circuito se observa en la figura 14:

Figura 13. Diagrama de bloque del controlador Ethernet ENC28J60

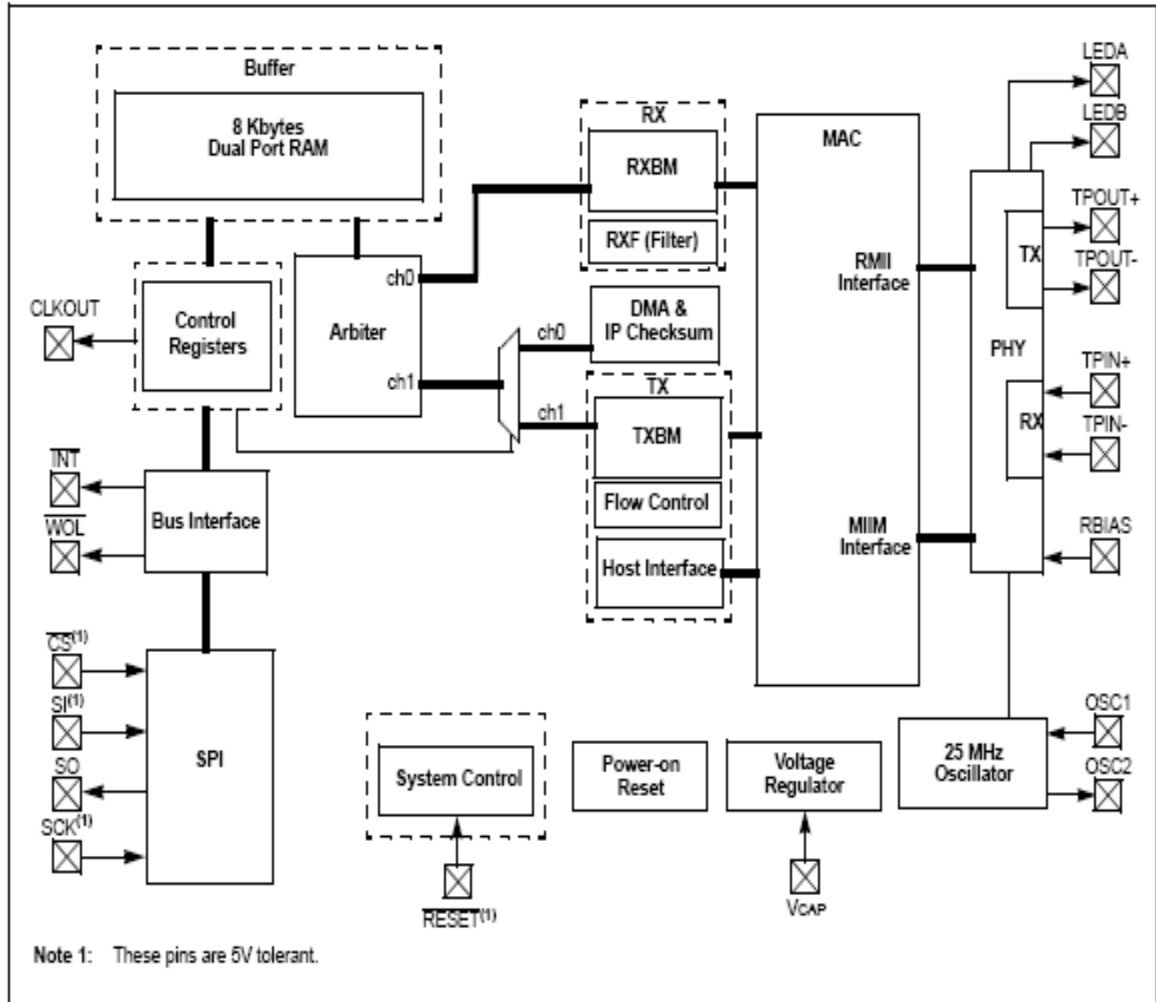
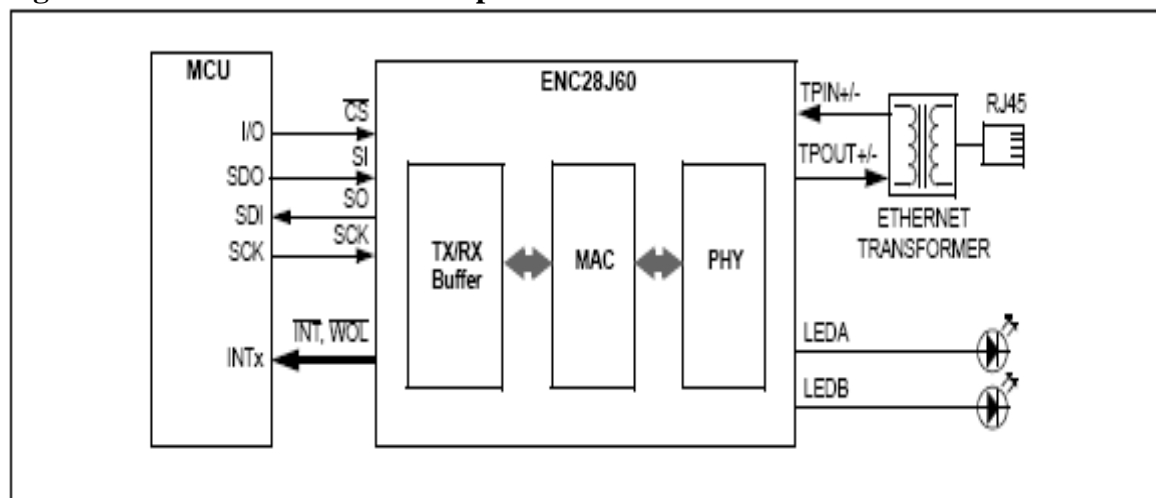


Figura 14. Interfaz de conexión típica con el controlador Ethernet ENC28J60



El controlador ethernet ENC28J60 contiene funciones mejoradas:

- ✓ Una interfaz SPI (Serial Programming Interface) entre el controlador host y el ENC28J60 es decir, interpreta los datos y comandos recibidos.
- ✓ Registro de control del ENC28J60.
- ✓ Un puerto dual RAM para recibir y transmitir paquetes de datos.
- ✓ El MAC (Médium Access Control) reconocido por la IEEE 802.3
- ✓ El modulo PHY (Physical layer) codifica y decodifica los datos análogos.

3.4.3 Pines. Las figuras 15 y 16, muestran la distribución de los pines y la interpretación de cada una de ellos.

Figura 15. Diagrama de distribución de pines

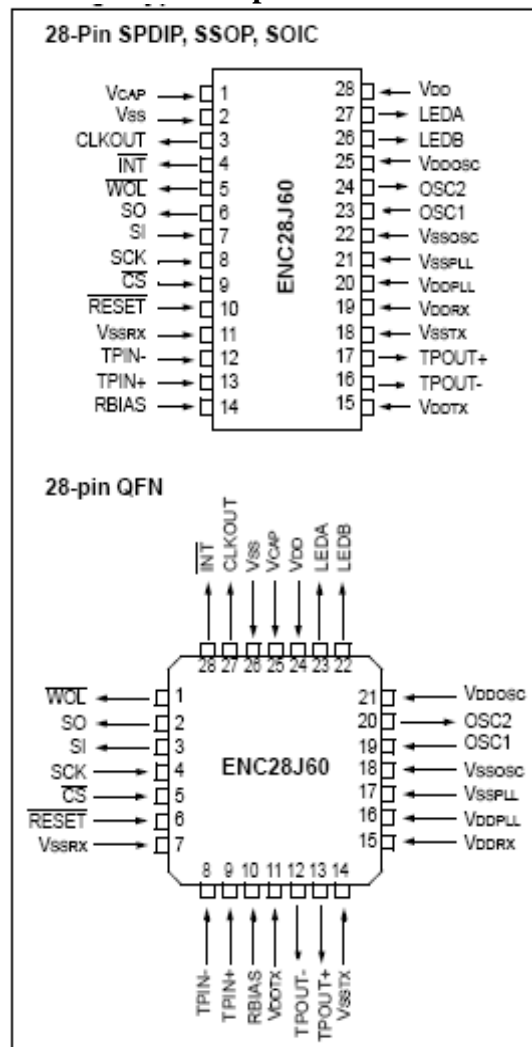


Figura 16. Descripción de pines

Pin Name	Pin Number		Pin Type	Buffer Type	Description
	SPDIP, SOIC, SSOP	QFN			
VCAP	1	25	P	—	2.5V output from internal regulator. A 10 μ F capacitor to VSSTX must be placed on this pin.
VSS	2	26	P	—	Ground reference.
CLKOUT	3	27	O	—	Programmable clock output pin. ⁽¹⁾
$\overline{\text{INT}}$	4	28	O	—	INT interrupt output pin. ⁽²⁾
$\overline{\text{WOL}}$	5	1	O	—	Wake-up on LAN interrupt out pin. ⁽²⁾
SO	6	2	O	—	Data out pin for SPI™ interface. ⁽²⁾
SI	7	3	I	ST	Data in pin for SPI interface. ⁽³⁾
SCK	8	4	I	ST	Clock in pin for SPI interface. ⁽³⁾
$\overline{\text{CS}}$	9	5	I	ST	Chip select input pin for SPI interface. ^(3,4)
$\overline{\text{RESET}}$	10	6	I	ST	Active-low device Reset input. ^(3,4)
VSSRX	11	7	P	—	Ground reference for PHY RX.
TPIN-	12	8	I	ANA	Differential signal input.
TPIN+	13	9	I	ANA	Differential signal input.
RBIAS	14	10	I	ANA	Bias current pin for PHY. Must be tied to VSSRX through a 2 k Ω , 1% resistor.
VDDTX	15	11	P	—	Positive supply for PHY TX.
TPOUT-	16	12	O	—	Differential signal output.
TPOUT+	17	13	O	—	Differential signal output.
VSSTX	18	14	P	—	Ground reference for PHY TX.
VDDRFX	19	15	P	—	Positive 3.3V supply for PHY RX.
VDDPLL	20	16	P	—	Positive 3.3V supply for PHY PLL.
VSSPLL	21	17	P	—	Ground reference for PHY PLL.
VSSOSC	22	18	P	—	Ground reference for oscillator.
OSC1	23	19	I	DIG	Oscillator input.
OSC2	24	20	O	—	Oscillator output.
VDDOSC	25	21	P	—	Positive 3.3V supply for oscillator.
LEDB	26	22	O	—	LEDB driver pin. ⁽⁵⁾
LEDA	27	23	O	—	LEDA driver pin. ⁽⁵⁾
VDD	28	24	P	—	Positive 3.3V supply.

3.5 TARJETA EMBEBIDA CONTROLADORA ETHERNET PIC-WEB

Este es el dispositivo más importante del Módulo de Rotación, ya que el PIC-WEB es una tarjeta compacta que tiene embebido un microcontrolador PIC 18F452, un controlador ethernet ENC28J60 y soporta SLIP, ARP, IP, ICMP, TCP, UDP, HTTP, DHCP, FTP.

Figura 17. Tarjeta controladora Ethernet PIC-WEB

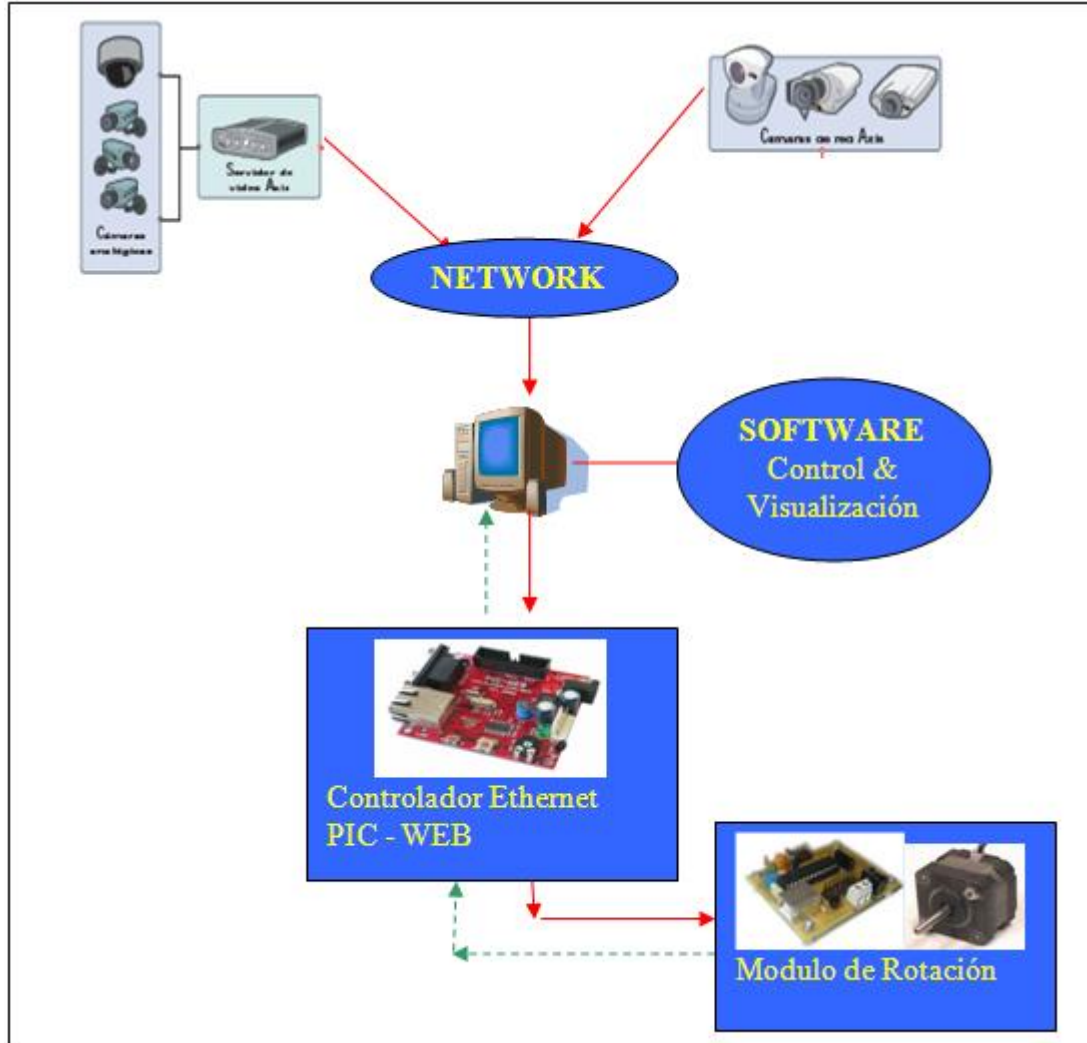


Esta tarjeta, de la Microchip, es muy flexible, puede habilitar o deshabilitar los módulos, soporta paginas web dinámicas dando la posibilidad de controlar todo remotamente con el microcontrolador PIC vía FTP, HTTP, UDP, TCP etc.

Con esta tarjeta se puede implementar servidores web y ftp, enviar correos electrónicos, ofrece casi todas las opciones que brindan los grandes servidores, y cuenta con 1 Mbits para el almacenamiento de datos.

En la siguiente figura se puede observar el diagrama de comunicación adaptado a la tarjeta controladora Ethernet pic-web, mostrando claramente la simplicidad del flujo de comunicación entre todos los componentes del sistema.

Figura 18. Diagrama de comunicación implementando chip controlador



3.5.1 Características

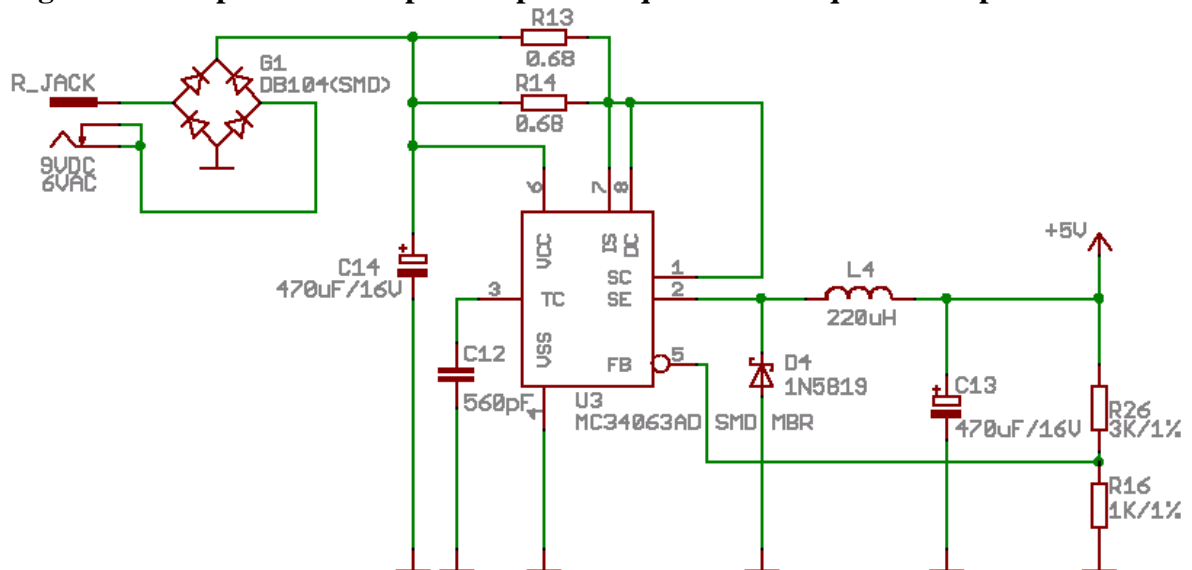
- ✓ Microcontrolador PIC 18F452
- ✓ Controlador ethernet ENC28J60
- ✓ 1 Mbit de memoria flash en la tarjeta para el almacenamiento de páginas web.
- ✓ ICS/ICD conector para programar directamente en el circuito con cualquiera de los siguientes programadores PIC-PG1, PIC-PG2, PIC-PG3 o PIC-MCP y compilarlos con PIC-ICD1, PIC-ICD2, PIC-ICD2-TINY.
- ✓ Botón de reseteo.
- ✓ Botón de evento de usuario.
- ✓ Potenciómetro trimmer análogo.
- ✓ Termistor para monitoreo temperatura.
- ✓ Puerto serial RS232.
- ✓ Conector RJ45 para conexión directa a ethernet.

- ✓ Web Server y TCP/IP, soportado por la Microchip.
- ✓ Plug-in jack de poder para alimentación de 5 VDC.
- ✓ Voltaje regulado a +3.3 V y filtrado por condensadores.
- ✓ LED indicador de estado.
- ✓ Header para conectar con otras tarjetas.
- ✓ Dimensiones 60x65 mm.

3.5.2 Esquema. En la figura 19 se puede observar el esquema completo de la tarjeta PIC-WEB, pero no se alcanza a apreciar los nombres de sus componentes, por tal motivo en las figuras contiguas se muestran ampliadas para su mejor interpretación.

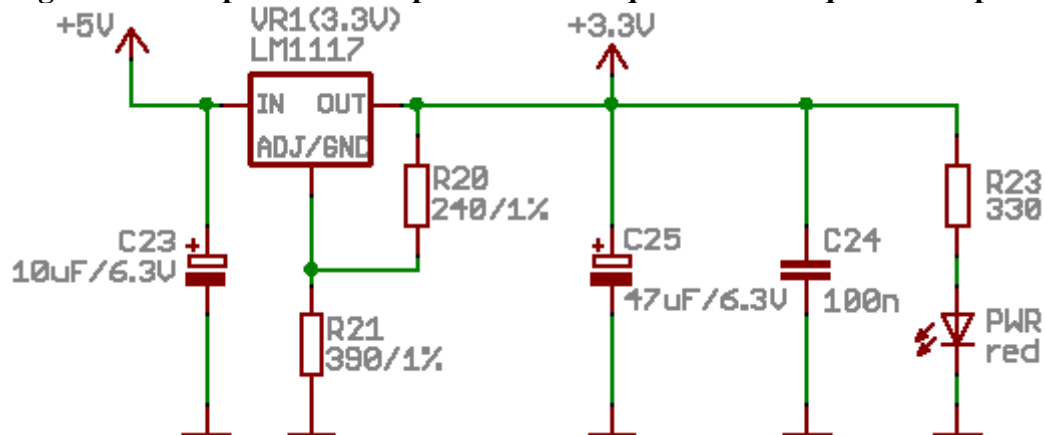
En la ampliación (figura 20), se observa la parte del circuito donde se encuentra la entrada de alimentación de 9 VDC ó 6 VAC, el voltaje es rectificado y luego pasa al circuito integrado MC34063AD para garantizar un voltaje de salida de +5 V que son necesarios para la alimentación del PIC 18F452..

Figura 20. Ampliación de la parte superior izquierda del esquema completo



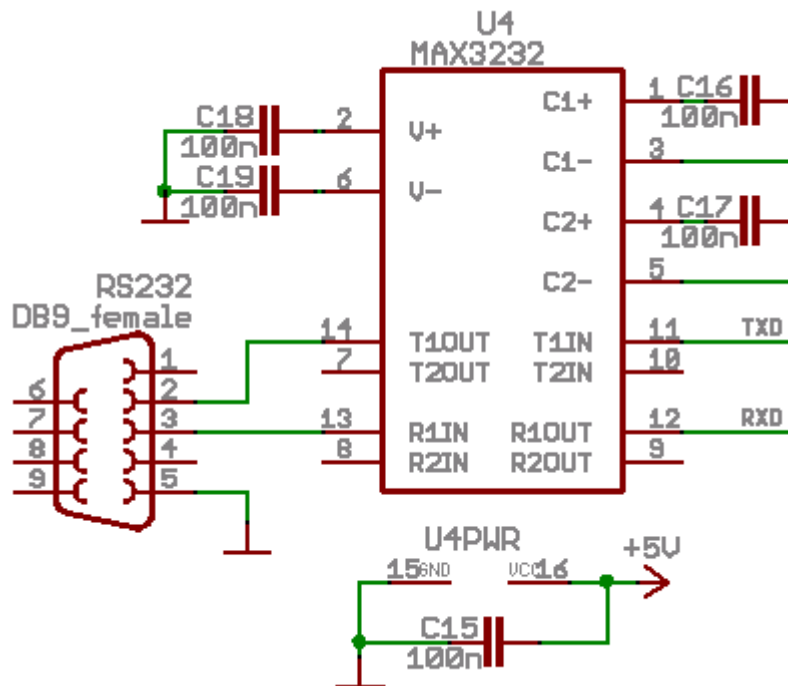
De igual forma se hace para sacar los 3.3 v, solo que esta vez el voltaje de entrada son los 5 v de salida de la figura anteriormente mostrada, y además se utiliza el LM1117, cuenta también con un led para indicar su estado de actividad, estos 3.3 V son necesarios para la alimentación de EMC28J60. En la figura 21 podemos observar la ampliación de esta parte del circuito en mención.

Figura 21. Ampliación de la parte central izquierda del esquema completo.



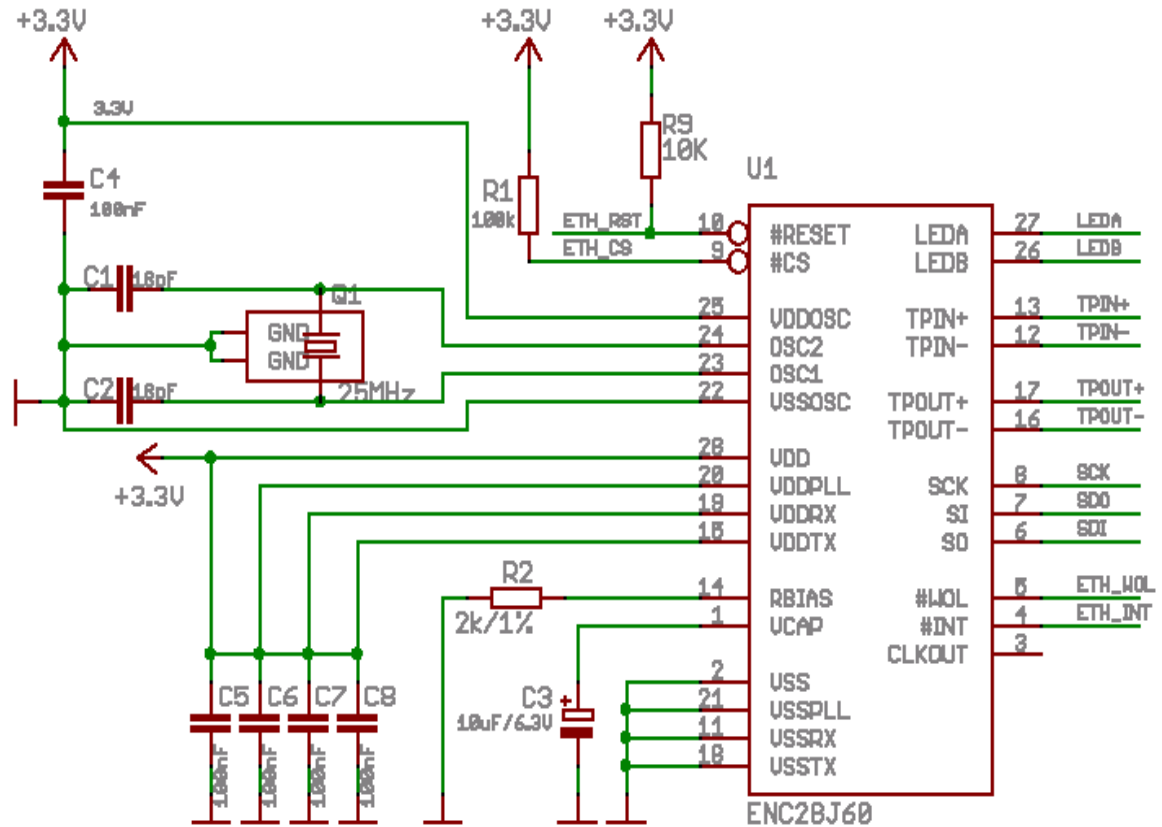
La figura 22 nos muestra la conexión del MAX3232 para dejar lista la comunicación serial de la tarjeta PIC-WEB.

Figura 22. Ampliación de la parte inferior izquierda del esquema completo.



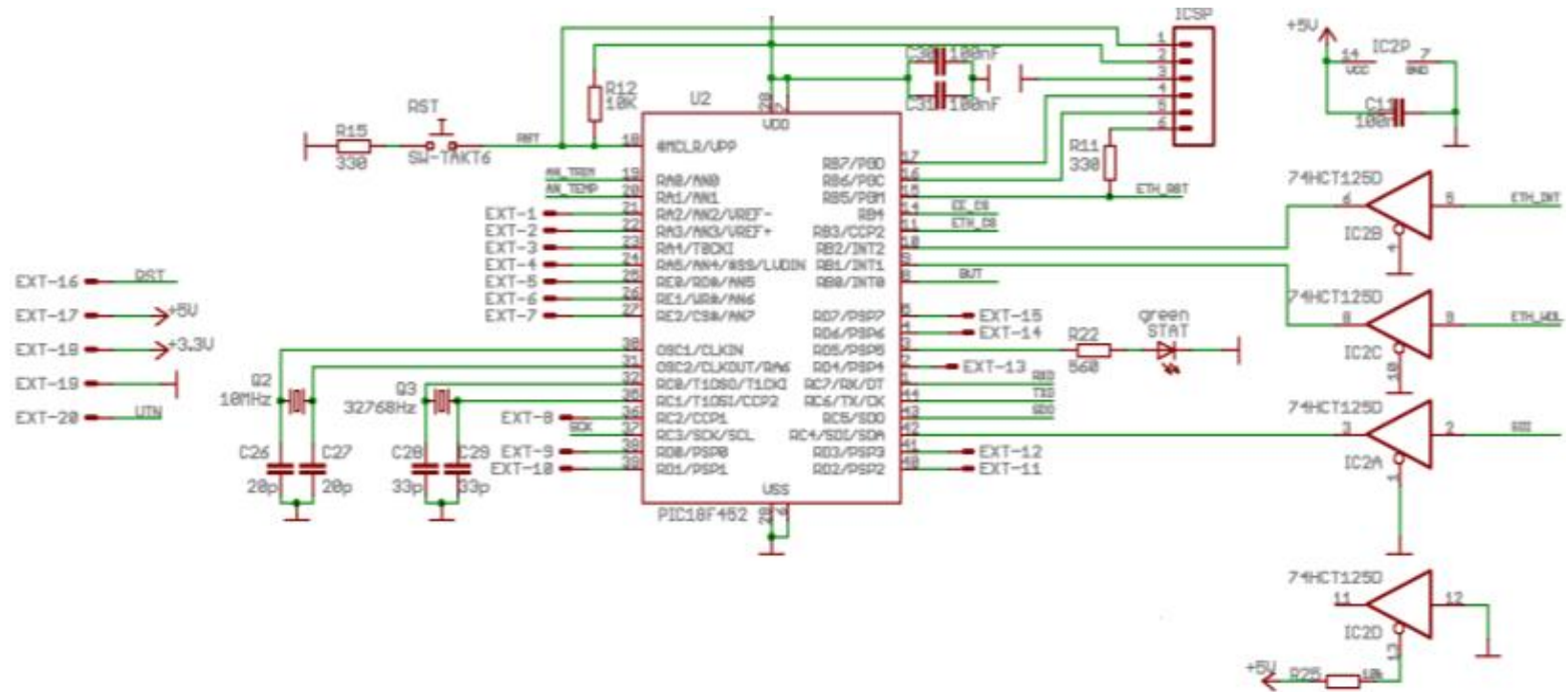
La conexión del controlador ethernet ENC28J60, mostrado en la figura 27, se ve claramente en esta ampliación, se confirma que su alimentación es de 3.3 V .

Figura 23. Ampliación de la parte superior central del esquema completo.



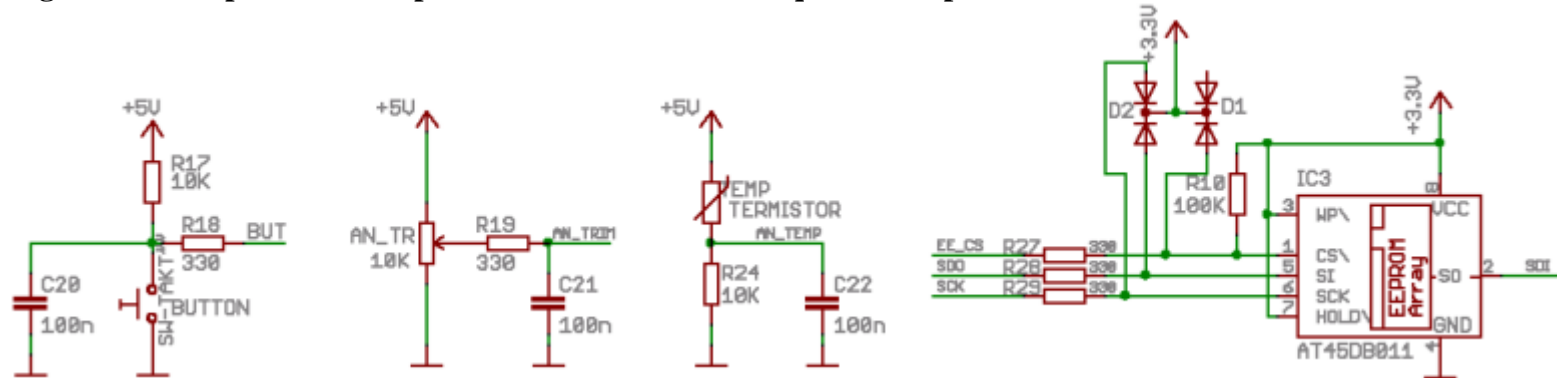
La conexión del microcontrolador PIC 18F452 la encontramos en la figura 24; comprobamos que los 5 V de su alimentación sean correctos, notamos los pines que van al ICSP para la programación directa en el circuito, también que el pulsador de reseteo va directamente al reloj del microcontrolador.

Figura 24. Ampliación de la parte central del esquema completo.



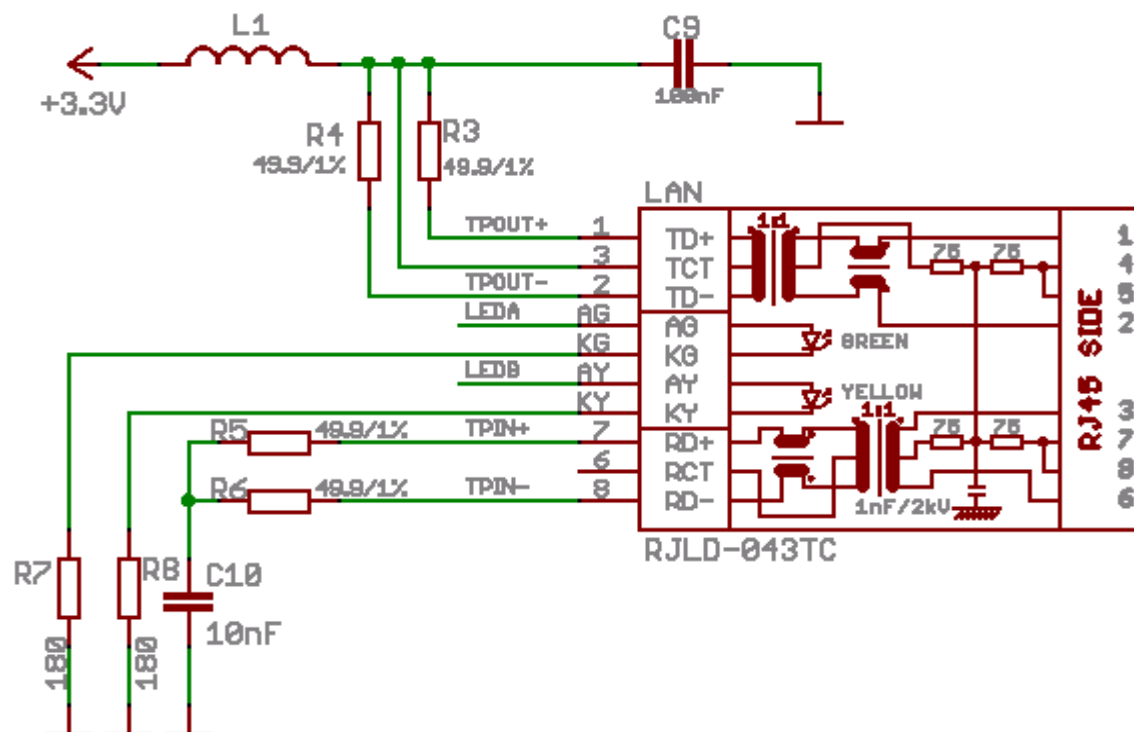
En esta figura 25, se ve las diversas activaciones de algunos modos que ofrece esta tarjeta, como por ejemplo el termistor de temperatura, además observamos la conexión de la memoria EEPROM, que también se alimenta con 3.3 V al igual que el controlador ENC28J60.

Figura 25. Ampliación de la parte inferior central del esquema completo.



Para finalizar con las ampliaciones, veamos la figura 26 donde nos muestra la conexión para el conector RJ-45, podemos observar que empata con las salidas y entradas de controlador ethernet.

Figura 26. Ampliación de la parte superior derecha del esquema completo.



3.5.3 Programado ICSP PIC-PG2. En la figura 27 se puede observar el PIC-PG2C es un programador el cual toma todas las señales necesarias para programar el PIC desde el puerto serial RS232. Soporta microcontroladores PIC de 8, 18, 28 y 40 pines. También puede programar memorias EEPROM I2C. El programador incluye un cable ICSP para una conexión directa con cualquier tarjeta PIC-Pxx.

Figura 27. Programador PIC-PG

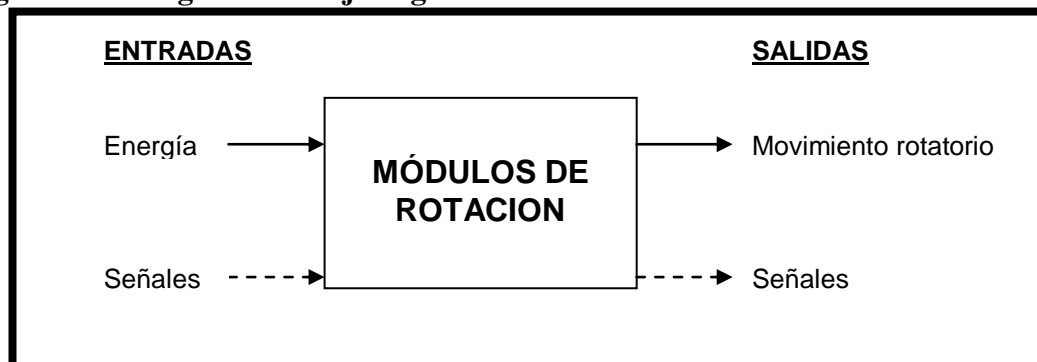


3.6 DESCOMPOSICIÓN FUNCIONAL

En este primer diagrama se enfocara el problema como una caja negra, de la cual lo único que se conoce son las entradas y salidas. Esto facilita la comprensión del problema en toda su dimensión y encaminando el prototipo a la siguiente etapa, que consiste en realizar una descomposición funcional del problema.

3.6.1 Descomposición de caja negra. La figura 28, nos muestra la descomposición de la caja negra, destacando claramente las condiciones y funciones con las que cuenta y debe cumplir el prototipo (Módulos de rotación), sin especificar realmente como se va a implementar ninguna de dichas funciones pues limitara el proceso de diseño a una solución particular que puede ser o no la más adecuada.

Figura 28. Diagrama de caja negra

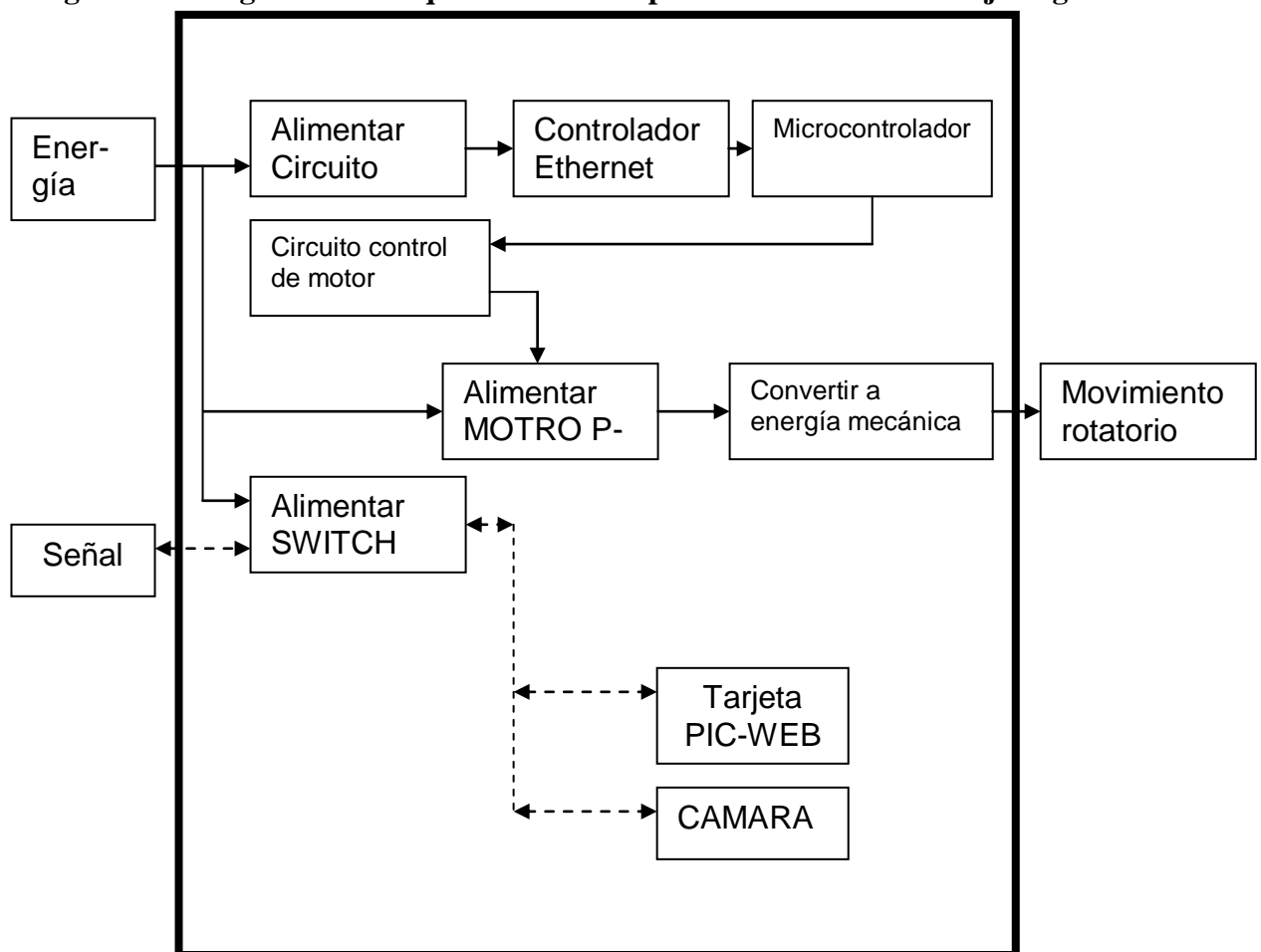


Teniendo esto claro, entraremos a realizar la descomposición interna de la caja negra donde se puede observar, por medio de diagramas de bloques, las relaciones que deben de existir entre todos los componentes internos y la secuencia organizada de comunicación que debe de haber para que todos realicen sus funciones en forma conjunta y llevar a cabo todas las tareas con éxito.

Esta descomposición es muy importante ya que es aquí el punto de partida para generar los conceptos de tal forma que cada sub-función sea solucionada de la mejor manera.

3.6.2 Diagrama de bloque de sub-funciones. En la figura 29, se muestra la relación entre cada una de las partes que componen el Modulo de Rotación, vale la pena aclarar que la líneas sólidas representan los puentes físicos o cableado y las líneas punteadas representan el camino bidireccional de las señales que se debe de mantener constante.

Figura 29. Diagrama de bloque de la descomposición interna de la caja negra

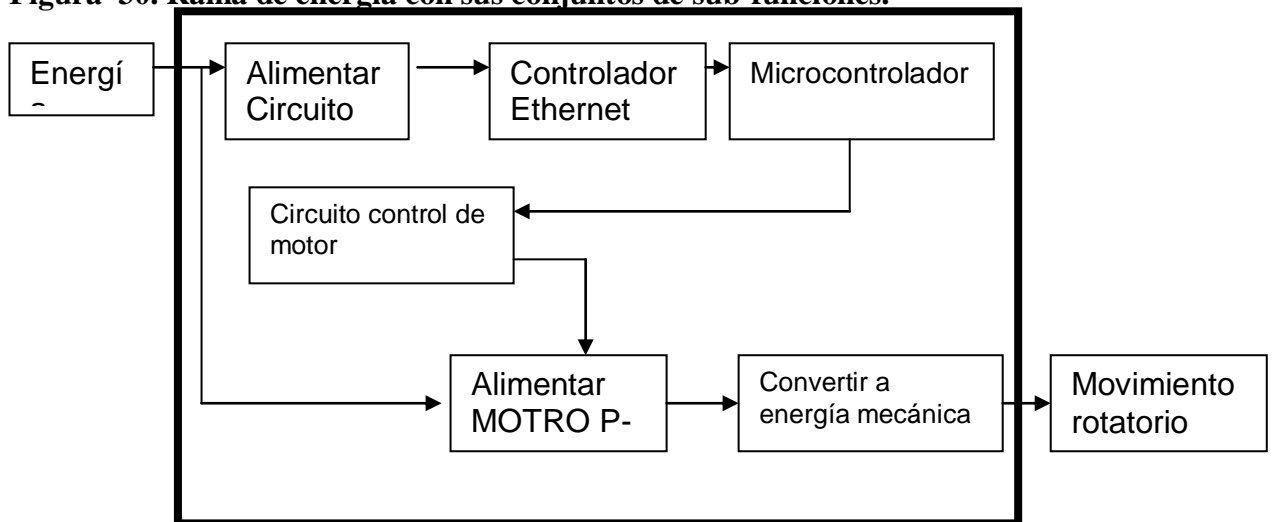


Este diagrama nos permite identificar dos grandes ramas, una es el conjunto de las sub-funciones que están relacionadas con la fuente de energía y la otra es el conjunto de sub-funciones que están relacionadas con las señales; esto nos facilita la manera de ampliar en cada conjunto de manera más detallada sus funciones y elementos que las componen, con el fin de establecer las partes mas criticas y poder trabajar en ello hasta que sea de total satisfacción.

3.6.3 Desglose de las sub-funciones

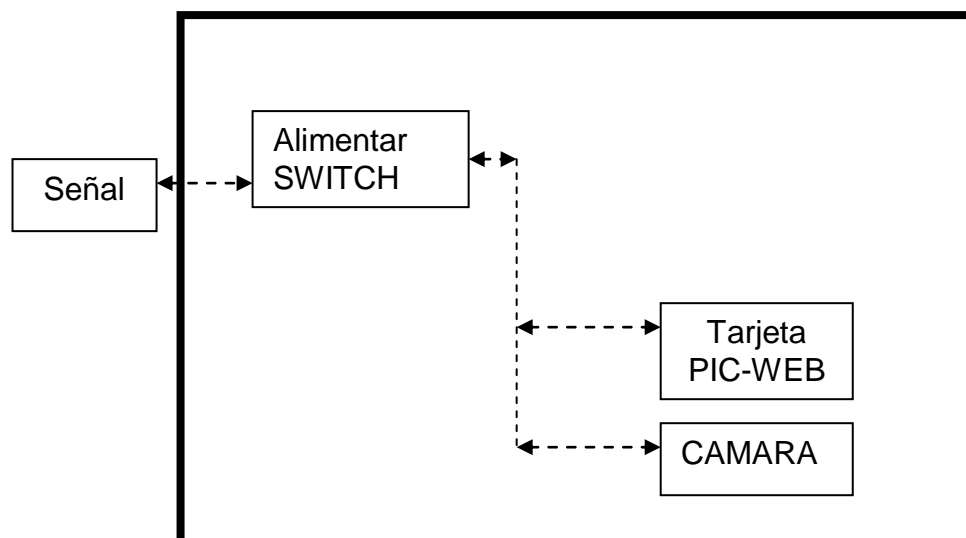
3.6.3.1 Fuente de Energía

Figura 30. Rama de energía con sus conjuntos de sub-funciones.



3.6.3.2 Señales

Figura 31. Rama de señales con sus conjuntos de sub-funciones.



3.7 GENERACION DE CONCEPTOS PARA SUB-FUNCIONES

Teniendo planteado los diagramas de la descomposición funcional se han generado conceptos para todas las sub-funciones del diseño, aquí se muestran de manera amplia los conceptos a los que se han concluido.

3.7.1 Circuito. El circuito ideal seria el que relacione el controlador ethernet, el microcontrolador y el motor, ya que si se tienen por separados aumentan las tarjetas, los elementos electrónicos, disminuye el espacio, mayor cableado, entre otras.

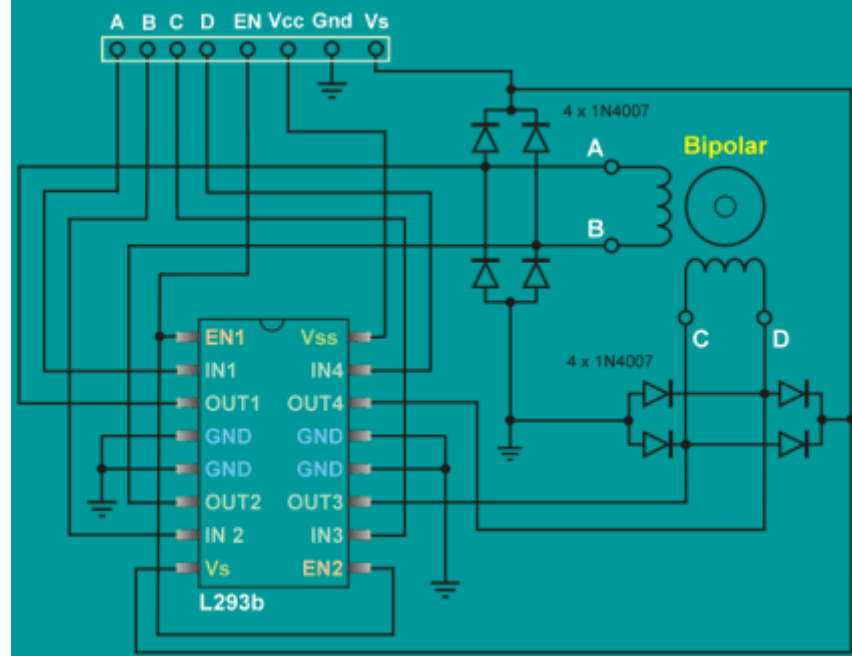
3.7.2 Controlador Ethernet. Como se pudo ver en la generación de conceptos, el numeral 4, existen varias opciones para escoger, uno muy atractivo por sus características y su economía es el “Controlador Ethernet ENC28J60” , pero el Realtek también es muy bien recomendado y es muy usado conjunto a los microcontroladores PIC.

3.7.3 Microcontrolador. Hay mucho microcontroladores muy bien referenciados como son los PIC, AVR, ATMEL, entre otros, pero en este proyecto se debe tener en cuenta que no necesitamos un microcontrolador de una gran gama, pero si lo suficientemente bueno para soportar las funciones que exige el proyecto y opcionalmente brindar buenas posibilidades de actualizaciones y expansión.

3.7.4 Circuito Control de Motor. Este circuito debe incluir un drive para controlar el motor, y muy posiblemente sea en una tarjeta adicional a la principal, para tener la ventaja de poder sustituirla cuando esta falle sin alterar la tarjeta principal, también debe tener muy en cuenta los valores de voltaje y corriente que exija el motor, al igual de la protección con la que debe contar.

En la figura 32, se presenta el esquema del circuito para el control del motor P-P, el drive L293B ofrece soportar salidas hasta de 1 Amp.

Figura 32. Diagrama del circuito del control del motor, usando el drive L293B

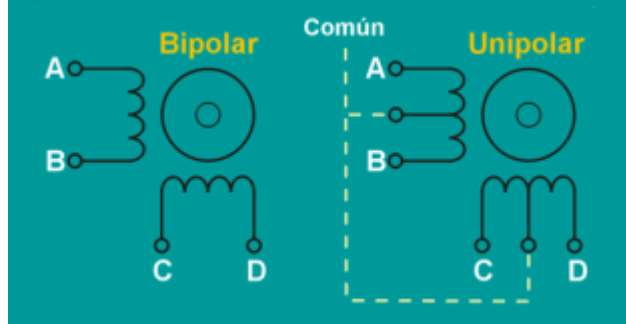


3.7.5 Motor. El motor a escoger, debe ser pequeño, con la suficiente fuerza para mover alrededor entre 400 gr y 700 gr, que es el rango donde oscila el peso de las cámaras tanto antiguas como modernas, que me brinde la posibilidad de controlar su movimiento y velocidad, un motor paso a paso parece ser el mas ocionado, porque se puede configurar para que rote ciertos grados cada vez que el usuario los desee al igual del sentido de rotación (Izquierda y Derecha).

Un motor Paso a Paso se diferencia de un motor convencional en que en este se puede posicionar su eje en posiciones fijas o pasos, pudiendo mantener la posición. Esta peculiaridad es debida a la construcción del motor en si, teniendo por un lado el rotor constituido por un imán permanente y por el otro el stator construido por bobinas, al alimentar estas bobinas se atraerá el polo del magnético puesto rotor con respecto al polo generado por la bobina y este permanecerá es esta posición atraído por el campo magnético de la bobina hasta que esta deje de generar el campo magnético y se active otra bobina haciendo avanzar o retroceder el rotor variando los campos magnéticos en torno al eje del motor y haciendo que este gire.

Los motores P-P pueden ser de dos tipos, según se muestra en la siguiente imagen (figura 33):

Figura 33. Representación de los tipos de motores P-P



Bipolar: Este tipo de motor lleva dos bobinados independientes el uno del otro, para controlar este motor se necesita invertir la polaridad de cada una de las bobinas en la secuencia adecuada, para esto necesitaremos usar un puente en “H” o drive tipo L293B para cada bobina y de este modo tendremos una tabla de secuencias como la muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Tabla secuencia para motores P-P bipolares

PASOS	A	B	C	D
1	1	0	1	0
2	1	0	0	1
3	0	1	0	1
4	0	1	1	0

Cada inversión en la polaridad provoca el movimiento del eje, avanzando este un paso, la dirección de giro se corresponde con la dirección de la secuencia de pasos, por ejemplo para avanzar el sentido horario la secuencia sería 1-2-3-4, 1-2-3-4.... Y para sentido anti-horario sería; 4-3-2-1, -4-3-2-1...

Unipolar: El motor unipolar normalmente dispone de 5 o 6 cables dependiendo si el común está unido internamente o no, para controlar este tipo de motores existen tres métodos con sus correspondientes secuencias de encendido de bobinas, el común irá conectado a +Vcc o masa según el circuito de control usado y luego tan solo tendremos que alimentar la bobina correcta para que avance o retroceda el motor según avancemos o retrocedamos en la secuencia.

Las secuencias son:

3.7.5.1 Paso simple. Esta secuencia de pasos es la mas simple de todas y consiste en activar cada bobina una a una y por separado, con esta secuencia de encendido de bobinas no se obtiene mucha fuerza ya que solo es una bobina cada vez la que arrastra y sujeta el rotor del eje del motor, el cuadro 6 nos muestra la tabla de configuración:

Cuadro 10. Tabla secuencia, paso simple para motores P-P unipolares.

PASOS	A	B	C	D
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1

3.7.5.2 Paso doble. Con el paso doble activamos las bobinas de dos en dos con lo que hacemos un campo magnético mas potente que atraerá con mas fuerza y retendrá el rotor del motor en el sitio. El cuadro 7 nos muestra la tabla de configuración.

Cuadro 11. Tabla secuencia, paso doble para motores P-P unipolares

PASOS	A	B	C	D
1	1	1	0	0
2	0	1	1	0
3	0	0	1	1
4	1	0	0	1

3.7.5.3 Medio paso. Combinando los dos tipos de secuencias anteriores podemos hacer moverse al motor en pasos más pequeños y precisos y así pues tenemos el doble de pasos de movimiento para el recorrido total de 360° del motor. Veamos el cuadro 8.

Cuadro 12. Tabla secuencia, medio paso para motores P-P unipolares.

PASOS	A	B	C	D
1	1	0	0	0
2	1	1	0	0
3	0	1	0	0
4	0	1	1	0
5	0	0	1	0
6	0	0	1	1
7	0	0	0	1
8	1	0	0	1

3.7.5.4 Switch Ethernet. Lo que se necesita es derivar el cable de red en dos, uno para la cámara network, que por defecto se debe de conectar, ya que es una cámara diseñada exclusivamente para trabajar el red, y otro para el Modulo de Rotación que será diseñado en este proyecto.

Se tiene dos opciones para escoger:

- ✓ HUB: distribuye el ancho de banda de acuerdo a los equipos conectados, es decir cada uno tiene su ancho de banda y se limita a ese sin importar que los demás estén inactivos.
- ✓ Switch: distribuye el ancho de banda equitativamente entre la cantidad de elementos conectados, y puede disponer de todo el ancho de banda si los demás equipos no lo están usando.

Ideal sería uno que tuviera una entrada y dos salidas, pero los pocos que hay son muy costosos.

4 COMBINACION DE CONCEPTOS

Recordemos que en la generación de concepto, se hablo sobre la tarjeta controladora ethernet PIC-WEB, la cual combina un controlador ethernet ENC28J60 con un PIC 18F452, y como se pudo ver en sus especificaciones son elementos muy poderosos y compatibles.

Además teniendo en cuenta el tiempo de elaboración del producto, esta tarjeta ahorraría sustantivamente y aceleraría este proceso, ya que por parte de la electrónica solo quedaría faltando el circuito para el Control del motor, dejando un poco de tiempo para la programación de los mismos.

Como se dijo anteriormente, lo más conveniente es usar un Motor P-P (Paso a Paso) con drive para controlar los pasos para ambos sentidos de acuerdo a la necesidad del usuario.

Es bueno tener claro, que con las otras opciones, propuestas en la generación de conceptos (numeral 3), también se puede elaborar este prototipo, la única diferencia es el ahorro de tiempo de construcción, ya que solo se cuenta con los chips y en algunos con placas predispuestas para la parte electrónica.

Por ende se va a obviar un paso importante, en cualquier estudio de proyecto, que es la selección de concepto donde se generan ciertas matrices, una de tamizaje y otra de evaluación, en la que pone a prueba cada una de las combinaciones generadas para la solución del proyecto, teniendo en cuenta una lista de criterios de selección.

Con respecto al software, se ha tomado la decisión de utilizar el código en HTML, ya que nos ofrece ventajas con la captación del video además que para poder ejecutarlo solo se necesitaría el Internet Explorer y el active X, lo cual facilita este proceso con respeto a la compatibilidad con otro equipos.

Si dispondrá un equipo central que hará las funciones de servidor; el Tomcat 4.1 es una muy buena opción ya que es un servidor de libre licencia y da muy buenos resultados, de esta manera se puede acceder desde cualquier equipo dentro de la LAN y todas las imágenes y exigencias predeterminadas estarán cargadas previamente en el servidor, lo cual mejorara el tiempo de respuesta.

5 DESARROLLO DE LA ARQUITECTURA DEL PRODUCTO

Este prototipo, en realidad no tiene una arquitectura muy extensa, ya que la única parte mecánica es el motor paso a paso que genera una rotación siendo ésta la salida de nuestro sistema.

Pero se puede hablar de las relaciones que debe de existir entre la caja soporte y los diversos componentes que se deben soportar en ella.

En cuanto al software, se puede mostrar las interfaces con las que se enfrentara el usuario u operador.

Se ha asignado un nombre comercial que es “Visor Project” el cual nos muestra además de las imágenes de las 6 cámaras, un ambiente diseñado al perfil de la empresa CIAT, con logotipos representativos tanto de la unidad de sistemas de información y como de la empresa.

5.1 INTERACCIONES ENTRE ELEMENTOS FISICOS Y FUNCIONALES

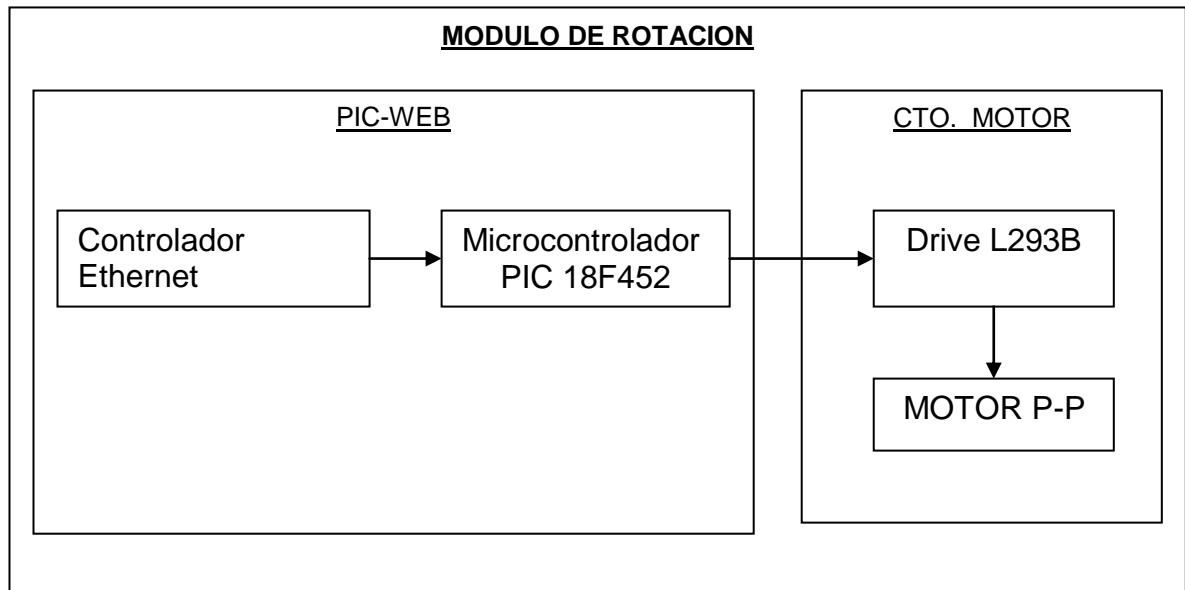
Caja metálica	→	Soporte para todos los elementos
Tarjeta PIC-WEB	→	Conectores de poder y de red
Tarjeta Control Motor	→	Conectores de poder
Switch ethernet	→	Cables de red
Motor	→	Adaptador para cámaras.

Esta relación entre elementos físicos y funcionales, no define una arquitectura completamente modular, pero si muestra las relaciones entre elementos que bien podrían agruparse y así conformar un modulo.

5.2 ESQUEMA DEL PRODUCTO

A continuación se presenta un esquema general del producto donde se aprecian los diferentes módulos que lo componen según sus funciones (figura 34).

Figura 34. Esquema general interno del módulo de rotación.



6 DISEÑO INDUSTRIAL

6.1 IMPACTO DEL DISEÑO INDUSTRIAL

Estas consideraciones del diseño industrial se ven reflejadas principalmente en la siguientes categorías que recolectan en gran parte la relación de la maquina con el usuario.

6.1.1 Interfaz de usuario. La comunicación e interfaz grafica (figura 35) se realizara con el Web Server, que nos facilita la tarjeta controladora PIC-WEB, una aproximación del diseño de la interfaz grafica seria la siguiente:

Figura 35. Interfaz gráfica.



Donde las opciones:

- ✓ **Inicio:** muestra las 6 cámaras conectadas actualmente en la red interna, para poder tener un monitoreo constante de los diversos lugares.
- ✓ **Administrador:** ofrece una nueva ventana donde nos permite hacer la identificación de las cámaras IP, para poder tener acceso a esta opción el usuario debe tener una contraseña que le brinde los privilegios necesarios para realizar estas acciones.
- ✓ **Configurar:** permite ajustar los parámetros de visualización a gusto del usuario, tales como el brillo, el color, el contraste, la ubicación de las imágenes en la aplicación o pantalla.
- ✓ **Ayuda:** es una simple guía para los usuarios nuevos que no sepan manipular este programa, ofreciendo parámetros y datos claves en caso de problemas con el sistema en general.
- ✓ **Izquierda:** rota la cámara, que está en el módulo de rotación, a la izquierda, el usuario debe dar un click por cada paso que quiera avanzar. Y se manipula desde la barra de desplazamiento que se encuentra justo debajo de este botón.
- ✓ **Derecha:** rota la cámara, que está en el módulo de rotación, a la derecha, el usuario debe dar un click por cada paso que quiera avanzar. Se manipula desde la barra de desplazamiento que se encuentra justo debajo de ese botón.
- ✓ **Configurar:** muestra una lista detallada de todas las cámaras que están instaladas en el Visor Project, nos muestra la marca, referencia, número IP, y ubicación.

6.1.2 Facilidades de mantenimiento y reparación. El modulo de rotación no necesita un mantenimiento tan frecuente, una o dos veces a año máximo, como para prevenir futuros daños, aunque el periodo de revisión depende del medio ambiente en que se instale, se recomienda aumentar la frecuencia de supervisión proporcionalmente al medio en que se encuentre, es decir, si está en un medio hostil, por ejemplo bajo condiciones críticas de temperatura o al intemperie expuesta a sol y agua, se debe realizar una inspección constante del buen estado del equipo.

Las reparaciones deben ser realizadas por profesionales con conocimientos en circuitos digitales, ya que el modulo consta de tarjetas integradas con elementos digitales.

Se recomienda reemplazar las partes dañadas por unas nuevas, para evitar perdida de información por mala continuidad en el circuito, hay que tener en cuenta que las pista de las tarjetas son muy delgadas y cercanas unas a otra.

Se debe de contar con herramientas adecuadas para la intervención en estos circuitos.

6.1.3 Uso adecuado de los recursos. Todas las características de los elementos a utilizar son necesarias para el buen desempeño de la maquina, y los materiales seleccionados son los mas apropiados en términos de costos, desempeño y utilidad.

6.1.4 Diferenciación del producto. El modulo de rotación esta diseñado para implementarse en sistemas tradicionales de vigilancia con cámaras network, en otras palabras es una actualización de las cámaras fijas ya existentes en el mercado.

Esto ya es una diferenciación en el mercado ya que lo normal, cuando se quiere actualizar un sistema de seguridad por cámaras, es la adquisición de nuevas cámaras PTZ junto con su software de visualización, esto hace que los costos se eleven lo suficiente como para abortar el proceso de actualización.

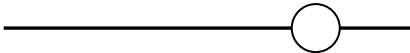
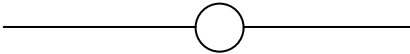
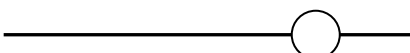
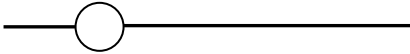
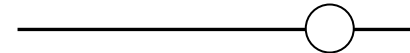
Hay aclarar que el precio de los software de visualización que venden para estos sistemas de seguridad dependen de la cantidad de cámaras que deba soportar, es decir, entre mas cámaras instaladas mayor el precio del software.

El modulo de rotación tendrá un precio por debajo de las cámaras PTZ actuales.

6.2 EVALUACION DE CALIDAD DEL DISEÑO INDUSTRIAL

A manera de síntesis de esta fase del proceso de diseño se muestra una tabla con la evaluación general que se realizó a las técnicas de diseño industrial empleadas en el diseño del módulo de rotación. La figura 44 nos muestra los resultados en la tabla de evaluación.

Cuadro 13. Tabla de evaluación.

Categoría	Nivel de importancia (Deficiente = Izq. Y Eficiente = Der.)
Calidad de la interfaz de usuario	
Economía y Estética	
Facilidades de mantenimiento	
Uso apropiado de los recursos	
Diferenciación del producto	

7 DISEÑO PARA MANUFACTURA Y ENSAMBLE

7.1 ANALISIS DEL DISEÑO PARA MANUFACTURA (DPM)

Gracias al estudio del proyecto, con el método de diseño concurrente, se escogió la mejor opción de concepto para la constitución del modulo de rotación.

Esto hace que la manufactura del dispositivo sea poco compleja, ya que el trabajo electrónico extenso que se debía realizar con otros elementos, fue simplificado a solo un circuito, que es el circuito de control del motor.

Hablando mecánicamente se realizo un acoplamiento entre el modulo de rotación y la cámara, se hizo uso del tornillo del trípode que viene con la cámara de una manera muy sencilla.

7.2 LISTA DE COMPONENTES

La adquisición de los componentes para la creación del modulo de rotación fue de mucha investigación, ya que los componentes mas importantes, como lo es la tarjeta controladora ethernet PIC-WEB y el programador ICSP PIC-PG2, no se consiguen en Colombia.

Por tal motivo se gestiono un trámite de compra internacional por medio de la empresa (CIAT) y un almacén en Chile (Olimex).

Vale la pena aclarar que este pedido logro atrasar un poco el proyecto, ya que el envió tardo alrededor de 2 semanas.

El resto de elementos se adquirieron localmente sin ninguna novedad.

En las siguientes tablas, podemos ver la lista de los componentes y su información adjunta.

Cuadro 14. Lista de componentes nacionales.

Cant.	Descripción	Establecimiento	Ubicación	Valor
1	Switch D-Link 8 port	Multiredes	Pasarela L-280	67000
1	Caja metálica		Centro	30000
1	Plaqueta universal		Centro	7000
1	Motor P-P bipolar		Centro	20000
1	Drive IC L293B	Guarnizo	Centro	13000
1	Transformador 110V 5 y 12V		Centro	30000
1	Puente rectificador	Electrónica especializada BC		800
10	Diodos 1N4007			2000
10	Resistencias			2000
10	Condensadores			2000
2	Fusibles			1500
Total				175300

Cuadro 15. Lista de componentes internacionales.

Cant.	Descripción	Establecimiento	Ubicación	Valor
1	PIC-WEB	Olimex	Chile	132000
1	Programador PIC-PG2	Olimex	Chile	36000
1	Envío DHL			108000
Total				276000

7.3 REDUCCION DE COSTO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- ✓ Como algunos elementos se deben de importar, se genera un costo adicional por el envío, que iguala el precio de los elementos; para reducir este costo adicional se consideró hacer el pedido de todos los elementos para el proyecto al por mayor y de esta manera ganar un descuento del 10%.
- ✓ Inicialmente se había optado por adquirir un HUB de dos salidas, para la derivación de las líneas de red, pero éste dispositivo además de ser costoso, por su particularidad, también era de difícil adquisición a nivel nacional, se tomó la decisión de comprar un switch de 8 puertos ethernet que ofrece mejores condiciones de velocidad, tamaño adecuado para la integración en la caja del modulo y como quedan puertos libres se puede usar como un valor agregado al dispositivo, ya que el usuario puede disponer de ellos para cualquier otro fin.

8 CONCLUSIONES

- ✓ Se aplicaron los conceptos de diseño concurrente para idear el modulo de rotación teniendo en cuenta aspectos importantes en la ingeniería de diseño, ofreciendo así las mejores opciones para la creación de este modulo de rotación.
- ✓ Se puede recuperar o actualizar tecnología existente sin perder la calidad y garantía que pueden ofrecer equipos modernos y nuevos.
- ✓ Es de vital importancia, cuando se habla de proyectos como este, tener claro el protocolo de comunicación que se va a implementar, para esto hay que tener un conocimiento global del proyecto y visualizar los posibles problemas que se pueden presentar y así escoger un protocolo que se ajuste de la mejor manera al proyecto.
- ✓ Cuando se habla de sistemas de vigilancia, lo primero que hay que tener en cuenta, y mas si es por vía ethernet, es la seguridad que puede ofrece la red de la empresa o compañía, de ser ineficiente se corre con el riesgo de que puedan ser espiados por medio del Internet.
- ✓ La investigación previa es indispensable para poder saber como se vienen tratando estos problemas en la actualidad, y no correr con el riesgo de crear algo que ya esta abolido en el mundo de las tecnologías.
- ✓ El proyecto es muy flexible para futuras modificaciones o actualizaciones, no solo en el campo de sistemas de seguridad por cámaras sino también en cualquier otro sistema

BIBLIOGRAFIA

AXIS Camera Station Guía de instalación [en línea] Rev. 8.0 Diciembre de 2010. Copyright © Axis Communications [consulta: 15 de Octubre 2011]. AB, 2004-2010 N.º de ref. 41262. Disponible en Internet:

http://www.axis.com/files/manuals/ig_acs_41262_es_1012.pdf

AXIS 2100 User.s Guide. [en línea] Revision 2.0. Dated: November 2001. [consulta: 20 de Octubre 2011]. AB, 2004-2010 N.º de ref. 41262. Disponible en Internet:

Copyright © Axis . Communications AB, 1996 – 2001. Disponible en internet:

<http://www.axis.com/files/userguide/2100/2100ug.pdf>

Martin C. Daniel. "ionitron". [en línea] Robotica & µC PIC X-Robotics. Barcelona (Spain) 2001-2006 [consulta: 1 de Octubre 2011].www.x-robotics.com.

MCI Electronics.Tutorial PIC-WEB. [en línea]. Copyright © Ingeniería MCI Ltda, 2005-2012 [consulta: 15 de Septiembre 2011].Todos los Derechos Reservados. Disponible en Internet:

http://www.olimex.cl/present.php?page=tut_pic_web_intro&c=1

Microchip. www.microchip.com. [en línea] Copyright ©1998-2011 Microchip Technology Inc.Shangai ICP Recordal No. 09049794. [consulta: 15 de Octubre 2011].Disponible en Internet:

http://www.microchip.com/stellent/idcplg?IdcService=SS_GET_PAGE&nodeId=2551

Olimex. www.olimex.cl PIC-WEB Web Server TCP-IP Development Board REV.B. [SKU:MCI-TOL-00228][MFG#: PIC-WEB]. [en línea]. Este producto esta en nuestro catálogo desde miércoles 18 octubre, 2006. [consulta: 25 de Octubre 2011]. Disponible en Internet:

http://www.olimex.cl/product_info.php?products_id=228&product_name=PIC_WEB_Web_Server_TCP_IP_Development_Board_REV.B

www.superrobotica.com. S330300. Motor paso a paso unipoolar 2 fases tipo 1. [en línea]. Actualizada el 09/01/2012 © 2002 - 2012 INTPLUS ®[consulta: 15 de Octubre 2011].. Todos los derechos reservados.Disponible en Internet:

<http://www.superrobotica.com/Motores.htm>

Panasonic. Color CCTV Cameras Operating Instructions. [en línea] Model No. WV-CP240 WV-CP242 WV-CP244. [consulta: 19 de Noviembre 2011].2001 ©

Matsushita Communication Industrial Co., Ltd. All rights reserved. Disponible en internet:

http://reliablecctv.com/alt_pdfs/WV-CP244-Operating-Instructions.pdf

Sony black and white video camera. Cámara SONY SSC-M183. [en línea] Sony corporation © 2002 printed in china. [consulta: 15 de Agosto 2011]. Disponible en internet:

http://ws.sel.sony.com/PIPWebServices/RetrievePublicAsset/StepID/SEL-asset-180653/original/SSC-M383_Operating_Instructions_e12.pdf

ANEXOS

ANEXO A. CÓDIGO DE LA PÁGINA PRINCIPAL, CÁMARA AXIS 2100

```
using System;
using System.Collections;
using System.ComponentModel;
using System.Drawing;
using System.Data;
using System.Windows.Forms;
using videosource;

namespace axis
{
    /// <summary>
    /// Summary description for Axis2100SetupPage.
    /// </summary>
    public class Axis2100SetupPage : System.Windows.Forms.UserControl,
    IVideoSourcePage
    {
        private static int[] frameIntervals = new int[] {0, 100, 142, 200, 333,
1000,
                    5000, 10000, 15000, 20000, 30000, 60000};
        private static StreamType[] streamTypes = new StreamType[]
{StreamType.Jpeg, StreamType.MJpeg};
        private bool completed = false;
        private System.Windows.Forms.ComboBox sizeCombo;
        private System.Windows.Forms.Label label4;
        private System.Windows.Forms.TextBox passwordBox;
        private System.Windows.Forms.Label label3;
        private System.Windows.Forms.TextBox loginBox;
        private System.Windows.Forms.Label label2;
        private System.Windows.Forms.TextBox serverBox;
        private System.Windows.Forms.Label label1;
        private System.Windows.Forms.ComboBox streamCombo;
        private System.Windows.Forms.Label label5;
        private System.Windows.Forms.ComboBox rateCombo;
        private System.Windows.Forms.Label label6;
        /// <summary>
        /// Required designer variable.
        /// </summary>
    }
```

```

private System.ComponentModel.Container components = null;

// state changed event
public event EventHandler StateChanged;

// Constructor
public Axis2100SetupPage()
{
    // This call is required by the Windows.Forms Form Designer.
    InitializeComponent();

    //
    sizeCombo.SelectedIndex = 0;
    streamCombo.SelectedIndex = 0;
    rateCombo.SelectedIndex = 0;
}

/// <summary>
/// Clean up any resources being used.
/// </summary>
protected override void Dispose( bool disposing )
{
    if( disposing )
    {
        if(components != null)
        {
            components.Dispose();
        }
    }
    base.Dispose( disposing );
}

#region Component Designer generated code
/// <summary>
/// Required method for Designer support - do not modify
/// the contents of this method with the code editor.
/// </summary>
private void InitializeComponent()
{
    this.sizeCombo = new System.Windows.Forms.ComboBox();
    this.label4 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.passwordBox = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.label3 = new System.Windows.Forms.Label();
    this.loginBox = new System.Windows.Forms.TextBox();
    this.label2 = new System.Windows.Forms.Label();
}

```

```

        this.serverBox = new System.Windows.Forms.TextBox();
        this.label1 = new System.Windows.Forms.Label();
        this.streamCombo = new
System.Windows.Forms.ComboBox();
        this.label5 = new System.Windows.Forms.Label();
        this.rateCombo = new System.Windows.Forms.ComboBox();
        this.label6 = new System.Windows.Forms.Label();
        this.SuspendLayout();
        //
        // sizeCombo
        //
        this.sizeCombo.DropDownStyle =
System.Windows.Forms.ComboBoxStyle.DropDownList;
        this.sizeCombo.Items.AddRange(new object[] {

            "320x240",

            "640x480"});
        this.sizeCombo.Location = new System.Drawing.Point(70,
100);

        this.sizeCombo.Name = "sizeCombo";
        this.sizeCombo.Size = new System.Drawing.Size(70, 21);
        this.sizeCombo.TabIndex = 7;
        //
        // label4
        //
        this.label4.Location = new System.Drawing.Point(10, 103);
        this.label4.Name = "label4";
        this.label4.Size = new System.Drawing.Size(48, 14);
        this.label4.TabIndex = 6;
        this.label4.Text = "Si&ze:";
        //
        // passwordBox
        //
        this.passwordBox.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left
        | System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right);
        this.passwordBox.Location = new System.Drawing.Point(70,
70);

        this.passwordBox.Name = "passwordBox";
        this.passwordBox.Size = new System.Drawing.Size(220, 20);
        this.passwordBox.TabIndex = 5;
        this.passwordBox.Text = "";
        //

```

```

// label3
//
this.label3.Location = new System.Drawing.Point(10, 73);
this.label3.Name = "label3";
this.label3.Size = new System.Drawing.Size(57, 14);
this.label3.TabIndex = 4;
this.label3.Text = "&Password:";
//
// loginBox
//
this.loginBox.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right);
this.loginBox.Location = new System.Drawing.Point(70, 40);
this.loginBox.Name = "loginBox";
this.loginBox.Size = new System.Drawing.Size(220, 20);
this.loginBox.TabIndex = 3;
this.loginBox.Text = "";
//
// label2
//
this.label2.Location = new System.Drawing.Point(10, 43);
this.label2.Name = "label2";
this.label2.Size = new System.Drawing.Size(43, 14);
this.label2.TabIndex = 2;
this.label2.Text = "&Login:";
//
// serverBox
//
this.serverBox.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left
| System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right);
this.serverBox.Location = new System.Drawing.Point(70, 10);
this.serverBox.Name = "serverBox";
this.serverBox.Size = new System.Drawing.Size(220, 20);
this.serverBox.TabIndex = 1;
this.serverBox.Text = "";
this.serverBox.TextChanged += new
System.EventHandler(this.serverBox_TextChanged);
//
// label1
//
this.label1.Location = new System.Drawing.Point(10, 13);

```

```

        this.label1.Name = "label1";
        this.label1.Size = new System.Drawing.Size(45, 14);
        this.label1.TabIndex = 0;
        this.label1.Text = "&Server:";
        //
        // streamCombo
        //
        this.streamCombo.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left
    | System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right);
        this.streamCombo.DropDownStyle =
System.Windows.Forms.ComboBoxStyle.DropDownList;
        this.streamCombo.Items.AddRange(new object[] {

            "Jpeg",

            "MJpeg"});
        this.streamCombo.Location = new System.Drawing.Point(215,
100);

        this.streamCombo.Name = "streamCombo";
        this.streamCombo.Size = new System.Drawing.Size(75, 21);
        this.streamCombo.TabIndex = 9;
        //
        // label5
        //
        this.label5.Location = new System.Drawing.Point(145, 103);
        this.label5.Name = "label5";
        this.label5.Size = new System.Drawing.Size(70, 14);
        this.label5.TabIndex = 8;
        this.label5.Text = "Stream type:";
        //
        // rateCombo
        //
        this.rateCombo.Anchor =
((System.Windows.Forms.AnchorStyles.Top |
System.Windows.Forms.AnchorStyles.Left
    | System.Windows.Forms.AnchorStyles.Right);
        this.rateCombo.DropDownStyle =
System.Windows.Forms.ComboBoxStyle.DropDownList;
        this.rateCombo.Items.AddRange(new object[] {

            "Uncontrolled",

            "10 frames per second",

```

```

        "7 frames per second",
        "5 frames per second",
        "3 frames per second",
        "1 frame per second",
        "12 frames per minute",
        "6 frames per minute",
        "4 frames per minute",
        "3 frames per minute",
        "2 frames per minute",
        "1 frame per minute"}));
        this.rateCombo.Location = new System.Drawing.Point(70,
130);
        this.rateCombo.Name = "rateCombo";
        this.rateCombo.Size = new System.Drawing.Size(220, 21);
        this.rateCombo.TabIndex = 11;
        //
        // label6
        //
        this.label6.Location = new System.Drawing.Point(10, 133);
        this.label6.Name = "label6";
        this.label6.Size = new System.Drawing.Size(63, 14);
        this.label6.TabIndex = 10;
        this.label6.Text = "&Frame rate:";
        //
        // Axis2100SetupPage
        //
        this.Controls.AddRange(new System.Windows.Forms.Control[]
{
            this.rateCombo,
            this.label6,
            this.streamCombo,

```

```

        this.label5,

        this.sizeCombo,

        this.label4,

        this.passwordBox,

        this.label3,

        this.loginBox,

        this.label2,

        this.serverBox,

        this.label1));
    this.Name = "Axis2100SetupPage";
    this.Size = new System.Drawing.Size(300, 160);
    this.ResumeLayout(false);
}
#endregion

// Completed property
public bool Completed
{
    get { return completed; }
}

// Show the page
public void Display()
{
    serverBox.Focus();
    serverBox.SelectionStart = serverBox.TextLength;
}

// Apply the page
public bool Apply()
{
    return true;
}

// Get configuration object

```

```

public object GetConfiguration()
{
    AxisConfiguration config = new AxisConfiguration();

    config.source      = serverBox.Text;
    config.login       = loginBox.Text;
    config.password     = passwordBox.Text;
    config.resolution  = sizeCombo.Text;
    config.stremType =
streamTypes[streamCombo.SelectedIndex];
    config.frameInterval =
frameIntervals[rateCombo.SelectedIndex];

    return (object) config;
}

// Set configuration
public void SetConfiguration(object config)
{
    AxisConfiguration cfg = (AxisConfiguration) config;

    if (cfg != null)
    {
        serverBox.Text = cfg.source;
        loginBox.Text = cfg.login;
        passwordBox.Text = cfg.password;
        sizeCombo.Text = cfg.resolution;
        streamCombo.SelectedIndex =
Array.IndexOf(streamTypes, cfg.stremType);
        rateCombo.SelectedIndex =
Array.IndexOf(frameIntervals, cfg.frameInterval);
    }
}

// Server edit box changed
private void serverBox_TextChanged(object sender,
System.EventArgs e)
{
    completed = (serverBox.TextLength != 0);

    if (StateChanged != null)
        StateChanged(this, new EventArgs());
}
}
}

```


ANEXO B. Código cómo capturar imágenes, cámara AXIS 2100

```
namespace axis
{
    using System;
    using videosource;
    using multisource;
    using jpeg;

    /// <summary>
    /// Axis2100 Network camera
    /// </summary>
    public class Axis2100 : MultimodeVideoSource
    {
        private string server;
        private string resolution = "320x240";
        private int frameInterval = 0;

        // Constructor
        public Axis2100()
        {
            videoSource = new JPEGSource();
            streamType = StreamType.Jpeg;
        }

        // StreamType property
        public override StreamType StreamType
        {
            get { return base.StreamType; }
            set
            {
                if ((value != StreamType.Jpeg) &&
                    (value != StreamType.MJpeg))
                    throw new ArgumentException("Invalid stream
type");

                base.StreamType = value;
            }
        }

        // VideoSource property
        public override string VideoSource
        {
            get { return server; }
            set
```

```

        {
            server = value;
            UpdateVideoSource();
        }
    }
    // Resolution property
    public string Resolution
    {
        get { return resolution; }
        set
        {
            resolution = value;
            UpdateVideoSource();
        }
    }
    // FrameInterval property - interval between frames
    public int FrameInterval
    {
        get { return frameInterval; }
        set
        {
            frameInterval = value;

            if (streamType == StreamType.Jpeg)
            {
                ((JPEGSource) videoSource).FrameInterval =
frameInterval;
            }
            else
            {
                UpdateVideoSource();
            }
        }
    }

    // Update video source
    protected override void UpdateVideoSource()
    {
        switch (streamType)
        {
            case StreamType.Jpeg:
                videoSource.VideoSource = "http://" + server +
"/axis-cgi/jpg/image.cgi?resolution=" + resolution;
                break;
            case StreamType.MJpeg:

```

```

        {
            string src = "http://" + server + "/axis-
cgi/mjpg/video.cgi?resolution=" + resolution;

            if (frameInterval > 0)
            {
                int fps = (int)(1000 /
Math.Min(frameInterval, 1000));
                src += "&des_fps=" + fps.ToString();
            }
            videoSource.VideoSource = src;
            break;
        }
    }
}

```

ANEXO C. Código cómo se capturan y visualizan las imágenes de las cámaras

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
<head>
<title>Visor Project</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<style type="text/css">
<!--
@import url("vp.css");
-->
</style>
</head>

<body background="images/bkg_gral.gif" leftmargin="0" topmargin="0"
marginwidth="0" marginheight="0">
<p>&nbsp;</p><table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
  <tr align="left" valign="top">
    <td width="260" height="158"></td>
    <td width="260" height="158"></td>
    <td width="260" height="158"></td>
  </tr>
</table>
<table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
  <tr align="left" valign="top">
    <td width="73" height="24"><a href="index.htm"></a></td>
    <td width="137" height="24"><a href="administrador.htm"></a></td>
    <td width="114" height="24"><a href="configurar.htm"></a></td>
    <td width="84" height="24"><a href="ayuda.htm"></a></td>
    <td width="104" height="24"></td>
    <td width="268" height="24"></td>
  </tr>
</table>
<table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
```

```

<tr>
  <td valign="top" background="images/f10_bkg2.gif">
    <table width="700" border="0" align="center">
      <tr>
        <td align="left" valign="top">

<table width="500" border="0" align="center">
  <tr align="left" valign="top">
    </td>&nbsp;</td>
    <td width="500"><table width="500" border="0" align="center">
      <tr>
        <td><div align="center">

<script language="JavaScript">

      document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

      document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.149/axis-cgi/mjpg/video.cgi?\">");

      document.write("</OBJECT>");
</script>
      </div></td>
      <td><div align="center"></div></td>
      <td><div align="center">

<script language="JavaScript">

      document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

      document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.148/axis-cgi/mjpg/video.cgi?\">");

      document.write("</OBJECT>");
</script>
      </div></td>

```

```

        <td><div align="center"></div></td>
        <td><div align="center">

<script language="JavaScript">

        document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

        document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.88/axis-
cgi/mjpg/video.cgi?camera=&resolution=640x480\">");

        document.write("</OBJECT>");
</script>
        </div></td>
        </tr>
        <tr class="textos1">

                <td>CENTRO COMPUTO</td>
                <td>&nbsp;</td>
                <td>REDES</td>
                <td>&nbsp;</td>
                <td>BODEGA</td>
        </tr>
        <tr>
                <td><div align="center">

<p>&nbsp;</p>

<script language="JavaScript">

        document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

        document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.149/axis-cgi/mjpg/video.cgi?\">");

        document.write("</OBJECT>");
</script>
                </div></td>
                <td><div align="center"></div></td>

```

```

        <td><div align="center">

<p>&nbsp;</p>

<script language="JavaScript">

        document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

        document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.149/axis-cgi/mjpg/video.cgi?\">");

        document.write("</OBJECT>");
</script>
        </div></td>
        <td><div align="center"></div></td>
        <td><div align="center">

<p>&nbsp;</p>

<script language="JavaScript">

        document.write("<OBJECT                                ID=\"AxisCamControl\"
CLASSID=\"CLSID:917623D1-D8E5-11D2-BE8B-00104B06BDE3\"
WIDTH=\"230\"                                HEIGHT=\"200\"
CODEBASE=\"/activex/AxisCamControl.cab#Version=1,0,2,15\">");

        document.write("<PARAM                                NAME=URL
VALUE=\"http://192.168.5.149/axis-cgi/mjpg/video.cgi?\">");

        document.write("</OBJECT>");
</script>
        </div></td>
</tr>
<tr class="textos1">

        <td>MICROS A</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>MICROS B</td>
        <td>&nbsp;</td>
        <td>SEMILLAS</td>
</tr>
</table></td>

```


ANEXO D. Código de presentación en pantalla de listado de cámaras

Código donde se muestra la lista de las cámaras que se están monitoreando, con información necesaria como la ubicación, marca, numero IP asignado, y un link para poder modificar su configuración de imagen como es el color, el brillo, contraste, resolución.

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN">
<html>
<head>
<title>Configurar</title>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">
<style type="text/css">
<!--
@import url("vp.css");
-->
</style>
</head>

<body background="images/bkg_gral.gif" leftmargin="0" topmargin="0"
marginwidth="0" marginheight="0">
<p>&nbsp;</p><table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0"
cellspacing="0">
  <tr align="left" valign="top">
    <td width="260" height="158"></td>
    <td width="260" height="158"></td>
    <td width="260" height="158"></td>
  </tr>
</table>
<table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
  <tr align="left" valign="top">
    <td width="73" height="24"><a href="index.htm"></a></td>
    <td width="137" height="24"><a href="administrador.htm"></a></td>
    <td width="114" height="24"><a href="configurar.htm"></a></td>
    <td width="84" height="24"><a href="ayuda.htm"></a></td>
    <td width="104" height="24"></td>
```

```

        <td width="268" height="24"></td>

```

```

    </tr>

```

```

</table>

```

```

<table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">

```

```

    <tr>

```

```

        <td valign="top" background="images/f10_bkg2.gif">

```

```

            <table width="700" border="0" align="center">

```

```

                <tr>

```

```

                    <td align="left" valign="top">

```

```

                        <p>&nbsp;   </p>

```

```

<table width="500" border="10" align="center">

```

```

    <tr align="center" valign="top"

```

```

        <tr class="textos1">

```

```

            <td>CAMARA</td>

```

```

            <td>REFERENCIA</td>

```

```

            <td>UBICACION</td>

```

```

                <td>NUMERO IP</td>

```

```

                <td>PARAMETROS</td>

```

```

        </tr>

```

```

        <tr class="textos1">

```

```

            <td>1</td>

```

```

                <td>Axis 2100</td>

```

```

            <td>Centro computo</td>

```

```

                <td>192.168.5.149</td>

```

```

                <td><a

```

```

HREF="http://192.168.5.149/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td>
>

```

```

        </tr>

```

```

        <tr class="textos1">

```

```

            <td>2</td>

```

```

                <td>Axis 2100</td>

```

```

            <td>Redes</td>

```

```

                <td>192.168.5.148</td>

```

```

        <td><a
HREF="http://192.168.5.148/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td
>

    </tr>

    <tr class="textos1">

        <td>3</td>
            <td>Axis 2100</td>
        <td>Bodega</td>
            <td>192.168.5.88</td>
            <td><a
HREF="http://192.168.5.88/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td>
        </tr>

    <tr class="textos1">

        <td>4</td>
            <td>Axis 2100</td>
        <td>Micros A</td>
            <td>192.168.5.149</td>
            <td><a
HREF="http://192.168.5.149/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td>
        >
    </tr>

    <tr class="textos1">

        <td>5</td>
            <td>Axis 2100</td>
        <td>Micros B</td>
            <td>192.168.5.149</td>
            <td><a
HREF="http://192.168.5.149/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td>
        >
    </tr>

    <tr class="textos1">

        <td>6</td>
            <td>Axis 2100</td>
        <td>Semillas</td>
            <td>192.168.5.149</td>

```

```
 <a HREF="http://192.168.5.149/admin/img_general.shtml"><b>Modificar</b></a></td > </tr> </tr> </tr> </table> |
```

```

<p>&nbsp;</p>

```

```

<table width="778" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="408">&nbsp;</td>
<td width="66">&nbsp;</td>
<td width="197"></td>
<td width="107" height="44" align="left" valign="top"></td>
</tr>
</table>

```

```

</td>
</tr>
</table>
<table width="780" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="780" height="16" align="left" valign="top"></td>
</tr>

```

```

</table>
</body>
</html>

```